

Integrated Health and Environment
Observatories for the Sound Management of
Chemicals and Waste in Africa

**Calculator for the estimation of relative risks
and vulnerabilities of contaminated sites**
'R&V Calculator'
A user manual

Pesticide Action Network UK

March 2022

Contact:

Sheila Willis, D.Phil., FRES
Head of International Programmes

Pesticide Action Network UK
Brighthelm Centre
North Road
Brighton
BN1 1YD
www.pan-uk.org
Company No. 2036915 Charity No: 327215

Contents

Introduction	5
Methodology	5
Link to MAPX.....	6
Using the calculator	8
MapX: Quick Start.....	9
SITE QUESTIONS	12
Site Question 1. GPS Coordinates	12
SOURCE QUESTIONS (SQ)	13
Source Question 1 (SQ1). Which chemical?	13
What if the chemical is not listed in SQ1?.....	13
What if I have more than one chemical contaminant at the site?.....	13
SQ2 Containment of chemical	14
SQ3, SQ4 and SQ5 on quantity and condition of stored chemical	14
SQ6 and SQ7 for uncontained chemicals.....	16
Figure 8. Uncontained piles of chemical pollutant	16
SQ8 and SQ9 for contaminated land.....	17
SQ10, SQ11, SQ12 for pesticides in use.....	18
PATHWAY QUESTIONS DIRECT EXPOSURE PATHWAY	20
PQ1 and PQ2. People directly exposed at the site	20
Question PQ3. Pesticides in use	21
THE WATER PATHWAY	22
PQ6 WASH Data	22
PQ7 Mean annual precipitation	22
PQ8 Ground water.....	24
PQ10 and PQ11. Is an open water body within 100m of the contamination?	26
PQ13 Slope	28
PQ14 Topsoil type	28
SOIL/DUST PATHWAY.....	30
PQ15. Land use.....	30
PQ16. Public Facility.....	32
PQ17. Natural disasters.....	34
PQ18. % land covered by vegetation.....	35
AIR PATHWAY	36
PQ 19 and PQ20. Air temperature.....	36

FOOD PATHWAY	38
PQ21. Land Use / Food	38
Figure 38. PQ21 Land use / food.....	38
RECEPTORS	38
RQ1. Population in direct contact	38
RQ2. The area of the site	39
Pesticides in use.....	39
RQ3. Population density per km ²	40
RQ4-7 Demographic information	41
RQ8 and RQ9. Estimating the population within two buffer zones	42
Data sheets	43
Environmental parameters.....	45
Physico-chemical parameters.....	45
.....	47
THE CALCULATIONS.....	47
Relative risk to human health calculations	48
Direct exposure calculations	48
Calculation for water pathway	48
Calculation for soil pathway	48
Calculation for air pathway.....	49
Calculation for food pathway	49
Calculation for relative risk to human population.....	49
Relative risk to environment calculations	49
Water pathway calculations, environment.....	49
Soil pathway calculations, environment	50
Air pathway calculations, environment.....	50
Calculation for relative risk to environment	50
How to run the calculations.....	51
Summary results.....	52
If you have more than five chemicals at a site	54
IMPORTANT	54
Make sure that each site has one total site score for relative risk to human health and one total site score for relative risk to environment in your summary results table.....	54
Interpreting results.....	55
Benchmark site	56
Red flags	57

Red flags due to site conditions	58
Red flags due to chemical hazard	59

Introduction

The Risk and Vulnerability Calculator is designed to assist project managers and decision makers to assess the relative risks from chemicals at different sites so that limited resources directed at risk reduction can be allocated in the most effective way possible.

This manual is intended to guide the user of the calculator to help successfully run the calculations and interpret the results of the Risk and Vulnerability Calculator.

It is envisaged that this tool will be used by national authorities to determine which sites / sources of chemical pollution to prioritise for risk reduction activities. It could also be a valuable tool for project managers working on the selected sites, as it pulls together a range of relevant site-specific information, including proximity to public buildings, such as schools and hospitals, and proximity to open water. This information could be useful to anyone planning to undertake work at any of the sites.

The calculator addresses a wide range of aspects of the potential environmental and social impacts of key chemical pollutants. These include acute and chronic health impacts as well as likely impacts on important aquatic and pollinator species and sensitive ecosystems.

The purpose of the Risk and Vulnerability Calculator is to provide a *relative* risk assessment for different chemical pollutants at several sites.

Relative risk; it is important to note that the scores for each site have no units. The calculator allows comparison of all the available sites and to prioritise the ones that have highest risk to human health and environment. It does not attribute measurable units to the score or offer a threshold value. A higher score implies higher risk. The scores for environment are not comparable with the scores for health.

The economic 'cost of inaction' calculations, based on estimated health impacts over a lifetime, are the subject of separate calculations being done under the same ChemObs project by Pure Earth.

Methodology

The Risk and Vulnerability Calculator uses the common model of Source-Pathway-Receptor as the basis for understanding and assessing risks at a site. This model is consistent with risk screening approaches used internationally (by USEPA, WHO, FAO and others).

A variety of information from different sources is used in the calculator. In all cases, the most accurate information available will provide the most robust result. Because of the difficulties of collecting a lot of information from each site, this requirement has been kept to a minimum and public sources of relevant information have been provided where possible (see MAPX, below). However, if the information offered from these public sources can be improved e.g. with more recent, locally derived data, then this should be done.

- **Site Questions**

While much of the information required to run the calculator can be found from publicly available sources (compiled and made available to in MAPX, see below), a minimum set of information is required concerning the chemicals at the site. An understanding of the volume and concentration of the chemical is needed either from labelled containers or sample analysis. [This minimum information is compiled in a single 'Site Questions' sheet, which can easily be distributed to project managers and other field staff.](#)

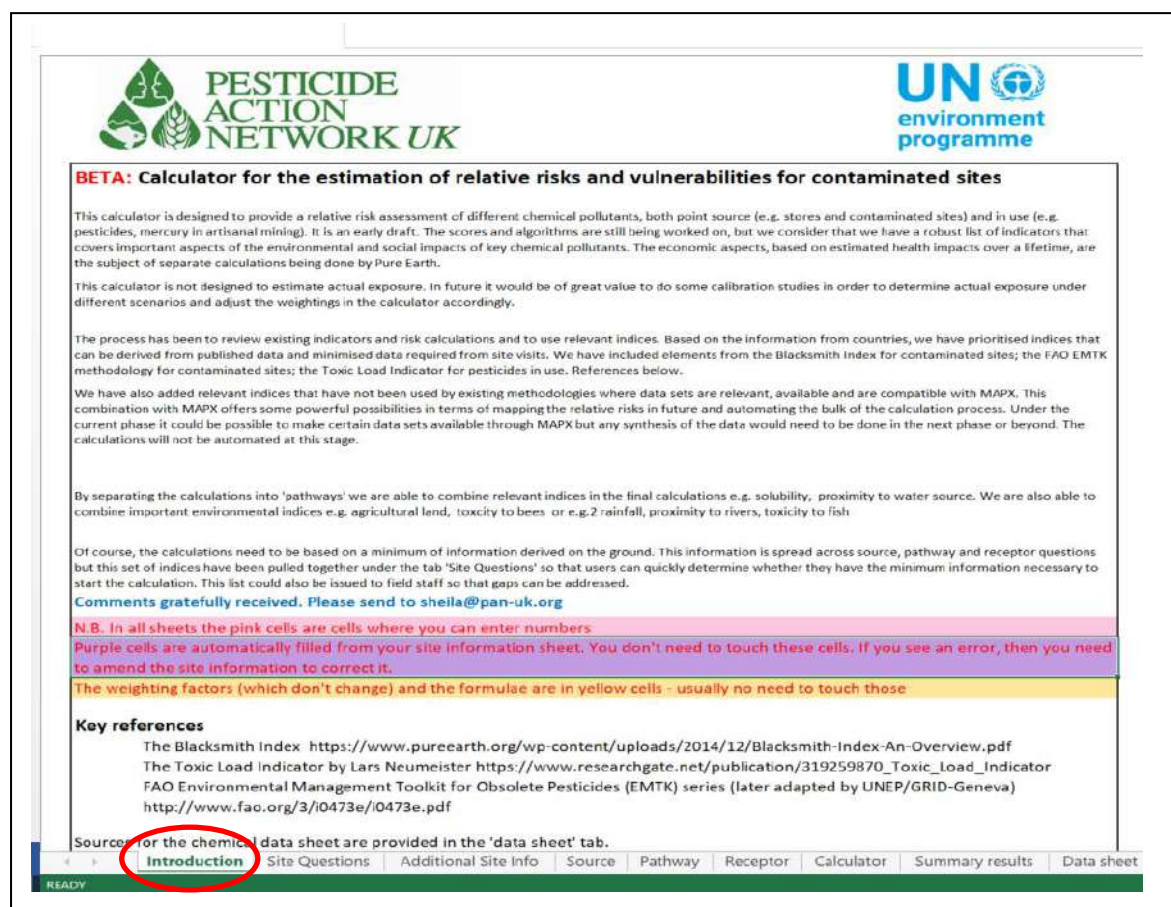
The calculator includes a robust list of parameters that cover important aspects of the potential environmental and social impacts of chemical pollutants. These can be separated into the following categories:

- **Source** information identifies the chemical pollutant(s) and an estimation of the scale of release of the chemical into the environment. The data required includes the volume, concentration, conditions of storage (if appropriate) and size of contaminated area. This data is drawn from the site questions, above.
- **Intrinsic properties** of the chemical include acute toxicity plus various measures of chronic impacts on health (carcinogenicity, reproductive and developmental toxicity). Toxicity to honeybees and aquatic species are also included in the risk to environment calculations. Physical properties are also important for the transport of chemicals and so these are included e.g. solubility, persistence, volatility. All these are provided in the 'data' page of the calculator.
- **Pathway** The pathway describes the migration of the chemical in soil, dust, water or air. By separating the calculations into different 'pathways' we are able to combine relevant indices in the final calculations e.g. For the water pathway, indices such as proximity to open water sources and annual precipitation are included.
- **Receptor** information concerns the population at risk of being exposed to pollution from the site. The calculator separates these into three groups; people working directly on the site; people living within 100m of the site perimeter; people living 100-500m from the site

[Link to MAPX](#)

[MapX](#) is an open source web mapping platform developed by UN Environment, the World Bank and the Global Resource Information Database (GRID-Geneva) dedicated to data sharing, dissemination and visualization. The goal of MapX is to ensure that different stakeholders have access to the best available data to improve mapping, monitoring and decision-making processes related to the sustainable management of natural resources. MapX hosts spatial data to support policymaking in a range of sectors, including biodiversity, extractives, chemicals and water. For the purpose of this calculator, MapX makes available a wide variety of geospatial data, including relevant indices such as land use and proximity to open water sources, for example.

Figure 1 Navigating the calculator



The latest version of the calculator and guidance can be downloaded from the [ChemObs Africa website](#). Before proceeding, it is recommended that you check the website to see if an updated version has been released.

The calculator is divided into different sections, each on different sheets in the Excel file.

The first page is titled 'introduction' (circled in red in Fig.1) and it gives a brief introduction to the calculator as well as links to three key references for other, relevant calculators.

You will see an instruction to enter numbers in **pink cells only** in the calculator. **Purple cells** are automatically filled from the information you have already entered in the calculator, these will be protected so that you can't change them except by going back to the pink cells in the 'site information' sheet. Formulae, **in yellow cells**, will be protected so that you cannot change them by accident.

Moving along to the 'site questions' tab, this sheet provides details of all the site-specific data that you will require to run the calculator. This information usually comes from an inventory or site assessment. More details in the next section of this

guide.

Three tabs provide the source (S), pathway (P) and receptor (R) sheets. The questions throughout the calculator are named 'SQ', 'PQ' or 'RQ' depending on which of these sheets they can be found. The site questions are pulled out from the SQ, PQ and RQ questions, and completing the site questions will automatically fill the same questions in the relevant S, P or R sheet. Again, these questions will be explained in subsequent sections of this guide.

The calculator is found on the 7th tab, as you can see in Figure 1. You can see how the formulae are constructed here, but these cells are protected to avoid accidental changes.

The tab to the right of the calculator provides a 'summary results' page. This is where the results of your calculations for different sites should be stored, so that you can make comparisons between them.

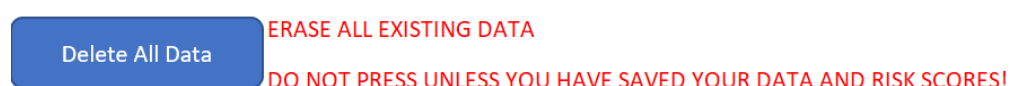
The data sheet contains scores based on toxicity and physicochemical parameters, such as solubility, for each chemical. You do not need to enter data into this table but these scores are included in the calculations. If you want to run the calculator for chemicals for which there is no data in this sheet, then please ask the ChemObs team at UNEP whether information for additional chemicals can be added to the data sheet.

Finally, the tab titled 'information for benchmark site' tab provides more detail concerning a fictional site of relatively low risk, which may provide a useful comparison with your data. More information on this is provided in the section titled 'Interpreting Results'.

Using the calculator

Each time you run the calculations for a new site, you must make sure all the pink cells are empty before you start. However, if you are running calculations for a new chemical at the same site, then do keep all the pathway and receptor data as this will not change.

An easy way to delete all the data to start afresh is to press the 'delete all data' button in the Site Questions tab. However, there is no way to reverse this so do save all your data before deleting it. You can see an example of saved data in the Benchmark site tab.



Begin by completing the site questions, then move on to the pathway and receptor questions. Finally, you need to complete the calculator and obtain two scores :

1. Relative risk to human health
2. Relative risk to the environment.

This guidance takes you through the steps you need to follow to complete each set of questions.

MapX: Quick Start

MapX can be used and accessed by anyone, regardless of their GIS experience. The below information is a “quick start” guide to using MapX for the purpose of the risk & vulnerability calculator. It is not meant to be a comprehensive guide to all of MapX functions and features. For more guidance on using MapX see the [MapX knowledge base](#).

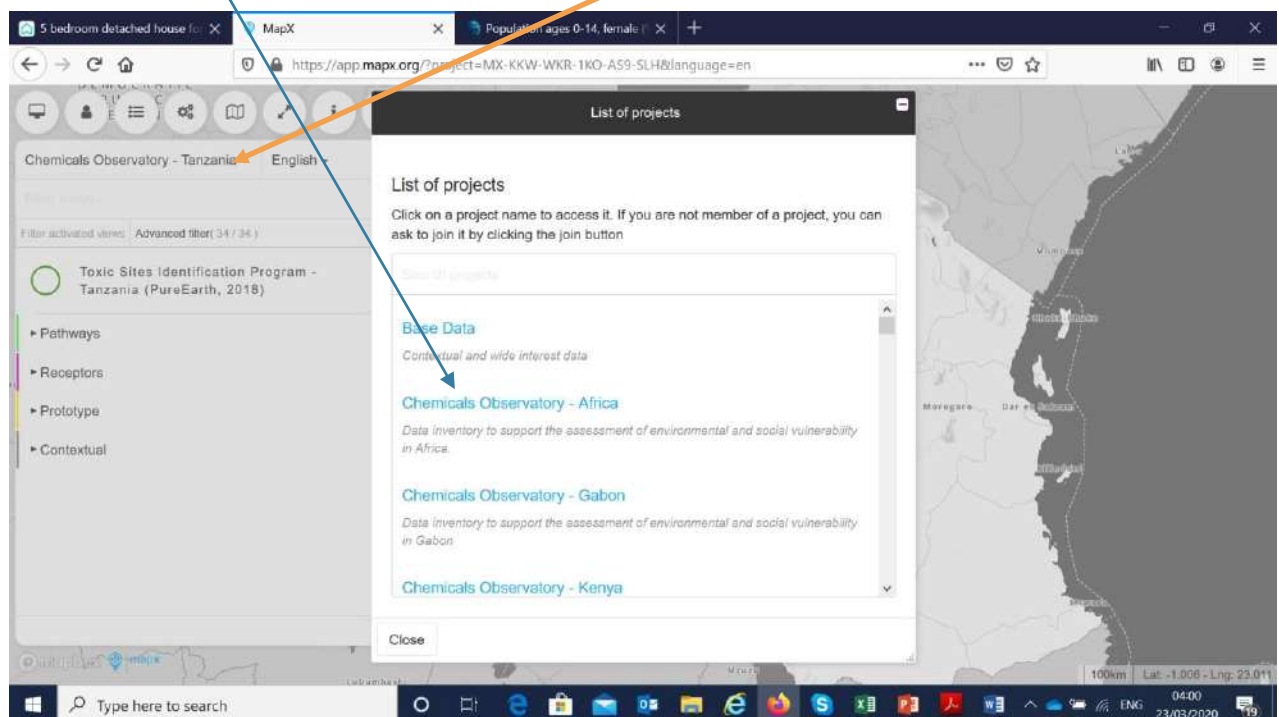
MapX is optimized for Google Chrome, Internet Explorer, and Firefox browsers. It is not recommended for use with Safari. You can access the MapX web application here: <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>

Accessing dedicated MapX project space

After clicking the link above, you will arrive in the “Chemicals Observatory – Africa” project. Projects are tailored spaces purpose-fit for applications. The data in this project has been curated for stakeholders of the Chemicals Observatory project, and users wishing to use the Risk & Vulnerability calculator.

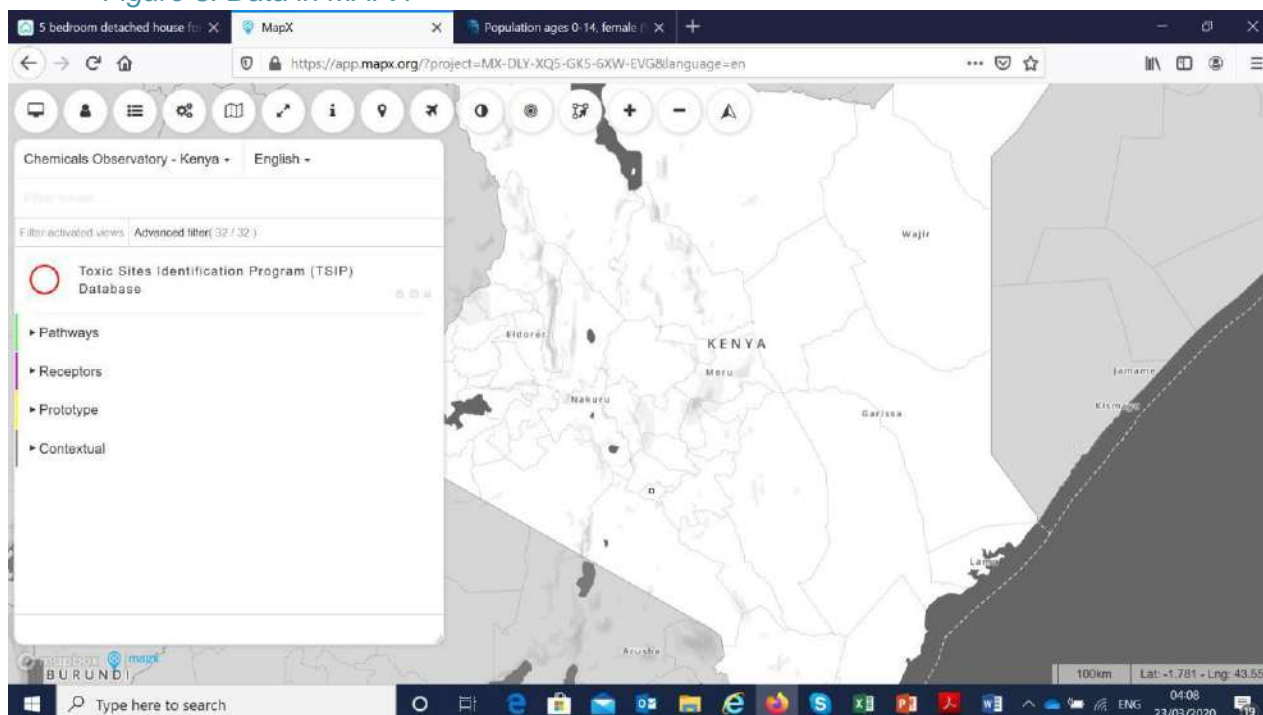
Figure 2. Navigating MAPX

MapX is organized by data projects. To see them click here. The list of available projects will show here



You will see that some countries (Gabon, Senegal, Kenya, Ethiopia, and Tanzania) have their own ChemObs project listed. You can search for the ChemObs projects by typing in “Chemicals Observatory” into the search bar. Click on the title to load that project. If you are running the calculation for one of these countries, you will find the full set of relevant MAPX data in your country’s project. The data is arranged in the same way as the risk and vulnerability calculator.

Figure 3. Data in MAPX



More detail about accessing the information you need for the calculations can be found in the 'pathway' and 'receptor' sections to follow.

Create user account/log-in to MapX

Creating a MapX account gives you greater access to data and analysis features, such as downloading data to your computer. For some of the national projects, some sensitive and site-level data has been restricted to be viewable by registered users or project members only. In order to see all of the data that is available, creating a user account is simple and necessary.

To do so:

- Click on the log-in button, located in the top toolbar (below picture, yellow circle).
- Enter your email. A one-time use password will be emailed to you. The MapX platform does not rely on user passwords that are vulnerable to hacking. Instead, unique passwords will be generated and sent to your email each time you login. If you use the same computer, and depending on your settings, login may be automatic without requesting a new password each time.
- Keep the MapX window open while you check your email in another browser. Copy and paste the one-time use code into the MapX window. The password is valid for 20 minutes.

Figure 4. MAPX Password



SITE QUESTIONS

Mandatory Data

The calculations need to be based on a minimum amount of information derived from the contaminated site. The information is spread across source, pathway and receptor questions but this set of indices have been pulled together under the tab 'Site Questions' so that users can quickly determine whether they have the minimum information necessary to start the calculation. This list could also be issued to field staff so that gaps can be addressed.

If you are looking for guidance **before** conducting a site assessment, other resources are available. E.g. FAO's Rapid Environmental Assessment (REA) Investigator Handbook⁴.

Site Question 1. GPS Coordinates

The only question that is uniquely found on the 'site questions' sheet asks for the GPS coordinates of the contaminated site or target area. This data is not used in the calculation but it is very valuable nonetheless:

- It enables the operator to check which site the data belongs to, since some sites may have the same name as others or have multiple names/ misspellings and this can lead to confusion and mistakes
- The coordinates can be used in online maps, such as Google Earth, to check important features of the site
- Future automation and integration with MapX, planned for future phases of the project, will require GPS coordinates.

Please use decimal degrees to at least 5 decimal places (3m). There are various free converters to be found online if you want to move from degrees, minutes and seconds to the decimal e.g. <https://www.latlong.net/degrees-minutes-seconds-to-decimal-degrees>.

Figure 5 Site Question 1, GPS coordinates

ID	Variable Name	Data Details / Pull Down Menu Choices	Score	Notes / source
Site Q1	GPS coordinates of the site or target area	Latitude		
		Longitude		

The questions that follow after Site Q1 on the 'site questions' sheet come from the source, pathway and receptor sheets. Therefore, to avoid repetition we move straight to the source questions.

⁴⁴ Ericson, B., Keith, J. & Jones, B. 2020. Rapid Environmental Assessment (REA) investigator handbook. Rome, FAO <http://www.fao.org/3/ca5642en/ca5642en.pdf>

SOURCE QUESTIONS (SQ)

You may recall that the questions throughout the calculator are named ‘SQ’, ‘PQ’ or ‘RQ’ depending on which of the sheets they can be found (source, pathway or receptor). Here, we will address the ‘SQ’ questions, or source questions.

All the source questions will be automatically completed from the information you entered into site questions sheet.

Source Question 1 (SQ1). Which chemical?

SQ1 asks which chemical the site is contaminated with. You will have a drop-down list here of all the chemicals for which data is available in the calculator (this can also be seen in the “Data sheet”). You will not use this information again until you reach the calculation.

What if the chemical is not listed in SQ1?

In this case, a new set of data for the data sheet is needed. If data is not available, you can ask PAN-UK to provide it to you. You will find instruction on this later in this guidance.

What if I have more than one chemical contaminant at the site?

You will need to run the calculations separately for each of the chemical contaminants. If you have multiple chemicals at one site, you can carefully modify the answers to **all the source** questions (i.e. the yellow ‘SQ questions in the ‘site questions sheet’) while keeping the **pathway** and **receptor** information intact.

Once that is done, add the final scores for each of the chemicals (risk of human exposure and risk of environmental exposure). This will be done automatically in the summary results tab if you save your data there (you can do this from the ‘calculator’ page).

e.g. A site is contaminated with three chemicals A, B and C

Table 1. Calculating the total scores for a site with three chemical contaminants

	Final ‘human exposure risk’ score	Final ‘environmental exposure risk’ score
Chemical A	3	3
Chemical B	2	4
Chemical C	1	5
Total for the site	6	12

However, no account is taken of any interaction between the chemicals. The so-called ‘cocktail effect’ occurs when chemicals interact, resulting in a greater risk than their presence individually¹. However, these interactions are too complex and poorly understood to be adequately reflected in the calculator.

¹ Soil Association and PAN-UK (2019) The Cocktail Effect, how pesticide mixtures may be harming human health and the environment <https://www.pan-uk.org/the-cocktail-effect/>

SQ2 Containment of chemical

Like SQ1, SQ2 is found in the site question sheet and also the source question sheet. The main purpose of questions SQ2 – SQ12 is to estimate the likely scale of release of the chemical into the environment.

Figure 6. SQ2

SQ2	Which category best describes the chemical?	Contained chemical •Uncontained chemical •Contaminated land •Pesticide in use	Insert a letter (A, B, C or D) here	•A = For stored chemicals answer questions SQ3, SQ4, SQ5 •B = For uncontained chemical answer questions SQ6, SQ7 •C = Contaminated land answer SQ8 and SQ9 •D = Pesticide in use on crops answer questions SQ10, SQ11, SQ12
-----	---	--	-------------------------------------	--

Category A is for chemicals that are in their containers, even if the containers are in poor condition. If this category applies, then complete questions **SQ3, SQ4 and SQ5**.

Category B is for piles of uncontained chemical. If this category applies, then complete questions **SQ6 and SQ7**.

Category C is for contaminated land. If this category applies, then complete questions **SQ8 and SQ9**.

Category D is rather experimental in this ‘proof of concept’ phase of the calculator. Here, we include risks from chemicals that are used on crops/pests (pesticides)².

If more than one of these categories apply, then run the calculation separately for either stored chemicals in containers; uncontained chemicals on open ground; or contaminated land. It is better not to run these calculations simultaneously. If you run them separately you can add the scores to a single site score. Of course your pathway and receptor information will remain the same on that single site.

SQ3, SQ4 and SQ5 on quantity and condition of stored chemical

SQ3, SQ4 and SQ5 only apply to chemicals in containers. The purpose is to determine the quantity of the chemical that is contained and the likelihood that the chemical will be released.

SQ3 requires the quantity of the chemical in litres or kg to be entered into the **pink box**. This could be estimated by simply adding up the number of containers and multiplying by their weight or volume, if they are all full.

SQ4 asks for the concentration of the chemical in **g/l or g/kg**. Some chemical

² You are welcome to contact PAN-UK if you are interested in using the calculator for this purpose at sheila@pan-uk.org
 PAN UK Home - Pesticide Action Network UK (pan-uk.org)


products, such as pesticides, are not sold as the pure, active ingredient (a.i.). They are mixed with a variety of other materials to make the final formulation. This information should be provided on the product label, if it is available.


Figure 7. SQ3, 4 and 5

SQ3	Quantity of chemical in containers	kg or litres	9500		
SQ4	Concentration of contained chemical	g/l or g/kg	300		
	Quantity of active ingredient in containers (l or kg)		2850	2850	Actual quantity of active ingredient
SQ5	Container condition	Excellent	0.1		
		Good	0.2		
		Moderate	0.3		
		Poor	0.8		
		Very poor	1		
				1.0	2850.0

Once you have completed the pink boxes for SQ3 and SQ4, the quantity of the chemical will be automatically calculated in the yellow box and this number will feed into the calculation.

SQ5; container integrity is a critical predictor of spillages and contamination.

Excellent	<p>All containers are unopened, undamaged and in 'like new' condition with no sign of crushing, rusting or other deterioration and no signs of leakages or spills.</p>  <p>Pictured: A store with unopened chemicals in new condition. No evidence of crushing or damage to containers. No evidence of spills.</p>
Good	All containers are unopened. Some signs of damage, deterioration or Rusting. No leakage.
Moderate	Up to 20% containers are showing signs of damage or deterioration. And / or some small leakage reported due to container damage or deterioration.
Poor	20-50% containers are showing signs of damage or deterioration. and / or significant spills reported and/or strong chemical odour reported.

Very poor	<p>>50% containers are damaged, open or showing signs of deterioration. and significant spills reported and/or strong chemical odour reported.</p>  <p>Pictured: Pesticide stocks in very poor condition. A large proportion of broken containers, odour and spills</p>
-----------	---

SQ6 and SQ7 for uncontained chemicals

Questions SQ6 and SQ7 are similar to SQ3 and SQ4, in that they are designed to determine the quantity of the chemical at the site. In this case, SQ6 and SQ7 are designed for piles of uncontained chemical.

Open and degraded chemical stores and manufacturing / formulation facilities, for example, may generate piles of polluting chemicals that are open to the elements, such as the ones pictured.

Figure 8. Uncontained piles of chemical pollutant



Figure 8. Land outside a derelict pesticide store (left) and a formulation plant (right) where large quantities of DDT has been piled outdoors. The bags in which the DDT was contained have degraded leaving heavily contaminated land. Chunks of white DDT powder are visible

SQ6 and SQ7 ask for an estimation of the quantity in the pile(s) of uncontained chemical (in kg) and its mean concentration in g/kg. The concentration would normally be determined by sampling and analysis. As usual, please enter the required figures in the pink boxes. The quantity of chemical (kg) will be calculated automatically in the yellow cell.

Figure 9. SQ6 and SQ7

SQ6	Quantity of chemical in uncontained state e.g. piles of uncontained chemicals	kg	9500	
SQ7	Concentration of uncontained chemical	g/kg	300	
	Quantity of active ingredient uncontained (kg)		2850	2850

SQ8 and SQ9 for contaminated land

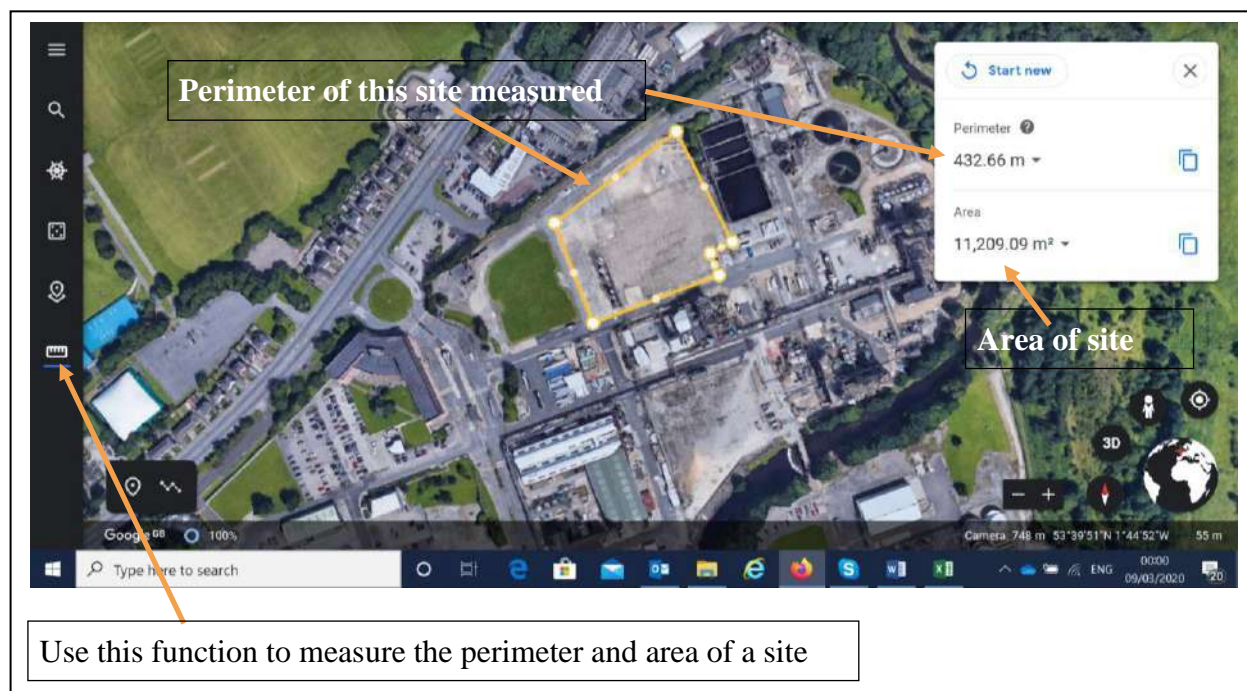
These questions are designed to estimate the scale and concentration at a contaminated site. This case applies when contamination is believed to be present in a reasonably well-defined area where a release has occurred or is suspected. This could be a former storage area and/or the yard outside the storage area, often defined by fences or other boundaries. It may also apply to a yard where lead is recovered from batteries or an artisanal mine where mercury is used. These sites are often rather well defined in satellite images, which may be of use in calculating the main area of contamination (see Figure 7).

Experience tells us that, in practice, estimates of the depth of the contamination are frequently inaccurate / highly variable and may not add much value despite the difficulty and cost of collecting data. Therefore, for the purposes of this calculator we have not required an estimate of the depth of the contamination, only its surface area.

Figure 10. SQ8 and SQ9

SQ8	Surface area of contaminated land = from leakage or deliberate use	<ul style="list-style-type: none"> • <100m² • 100 – 1,000 m² • 1,000 – 10,000 m² • 1 hectare – 5 hectares • > 5 hectares 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 		
			2		
SQ9	Concentration of chemical in contaminated land	mg/kg	250	500	This needs to be a best estimate average for the contaminated area, based on sample analysis.

Figure 11. Using Google Earth to measure site details



As you can see from the example in Figure 7, Google Earth can be used to measure the perimeter and area of a site. You can see other features too, such as proximity to domestic houses and a river. Clinics, schools, paths/tracks and other relevant features may also be identified.

SQ10, SQ11, SQ12 for pesticides in use

This part of the calculator is particularly experimental. This should be made clear in final reports using the data. The purpose is to assess the possibility of using the calculator to determine the relative risk from pesticides in use with other types of chemical contamination. The rationale is that the critical difference in terms of risk between a contaminated site and a site/area where pesticides have been deliberately applied is primarily the concentration and the scale of the contaminated area, both of which are included in the calculations.

Continue to insert your responses in the pink boxes. The final score will automatically appear in the yellow box.

Figure 12. Source questions SQ10, SQ11, SQ12

SQ10	Quantity of the pesticide product applied in the target area (e.g. district) in the previous 12 months	litres or kg	150		The calculation is based on the volume of pesticide used in a known area, such as a district. However, it will be used only by a certain number of farmers in the district, and not over the whole area.
SQ11	Concentration of active ingredient in the manufactured pesticide product	g/l or g/kg	250		From product label

SQ12	Number of hectares in target area applied with the pesticide product in previous 12 months	ha	75	0.5	Unfortunately, this data may only available for a limited number of crops, if at all, but it is valuable nonetheless. Data may be available, for example, where pesticide purchasing is done centrally and data on area under the crop, number of applications, distribution is available.
------	--	----	----	-----	--

SQ10 asks for the quantity of the pesticide sprayed in the target area in the previous 12 months. The calculation is based on the volume of the identified pesticide used in a known area, such as a district. Sometimes pesticides are centrally purchased and distributed by Government authorities, in which case this type of data may be readily available for certain pesticides on certain crops. This is a particularly common scenario for commodity (cash) crops such as coffee and cotton, and for outbreak pest control, such as Quelea, armyworm or locust control operations. Pesticide distributors may also help to provide this type of data.

SQ12 requires an estimation of the number of hectares to which the pesticide has been applied within the target area. Unfortunately, this data may only be available for a limited number of crops, if at all, but it is valuable nonetheless.

PATHWAY QUESTIONS DIRECT EXPOSURE PATHWAY

PQ1 and PQ2. People directly exposed at the site

Questions PQ1 and PQ2 relate to people working in direct contact with the chemical. This group may include e.g. store keepers at a chemical storage facility; people who spray pesticides; workers in an artisanal mine; people involved in breaking down batteries to recover lead. This is the highest risk group. The information about this group cannot be obtained remotely, so these are important questions on both the 'Pathway' sheet and the 'Site Questions' list.

PQ1 requires an estimation of the proportion of workers wearing suitable Personal Protective Equipment. We do not include improvised PPE, such as a cloth or dust mask that is not protective against hazardous chemicals.

PQ2 requires an assessment of how frequently this group is directly exposed to the chemical.

Figure 13 showing PQ1 and PQ2

		Direct exposure				
PQ1	Do workers on the site wear suitable PPE? <i>Site question</i>	• Yes, all workers wear suitable PPE	1		Note, this includes workers on a contaminated site as well as workers/farmers who apply pesticides	
		• More than 50% workers wear suitable PPE	2			
		• Few workers wear any suitable PPE	3			
		3	3			
PQ2	Frequency of workers' direct contact with chemical <i>Site question</i>	Frequent contact due to regular, occupational use	500			
		Occasional contact due to accidental spills or infrequent use	200			
		Rare contact due to occasional handling or spills	100			
		500	500			

Question PQ3. Pesticides in use

Question 3 asks about the method of pesticide application, since each type puts the end user at different levels of risk.

Backpack sprayers tend to be the most common application method in smallholder farms in Africa. Unfortunately, if they are not maintained they are prone to leakage, which can expose the operator to high levels of pesticide via dermal exposure. Improvised equipment could include brushes or other improvised implements that are used to distribute pesticide in a crop.

PQ4 and PQ5 relate to aerial spraying. This is not yet developed. The ambition is to include aerial spraying of pesticides into the calculator.

Figure 14. PQ3

For pesticides				
PQ3	What is the most common application method for pesticides? <i>Site question</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Tractor-mounted spray boom = 1 •Backpack sprayer =3 •Low volume sprayer (ULV / CDA)=2 •Improvised equipment=3 •Aerial spraying = skip this question and answer the next two instead 	3	These scores influence the risk / exposure of the person applying the pesticides

THE WATER PATHWAY

Water contamination is important for a variety of reasons:

- It results in the transport of the pollutant away from the source to new locations
- It is often a source of bathing and drinking water, which increases exposure of local populations to the pollution
- It may also support a range of aquatic organisms, which are important in environmental terms and may also be a source of exposure if eaten by humans and could be economically significant

PQ6 WASH Data

Unfortunately, the WASH data was not available in MAPX at the time of writing. We are hopeful that this can be added in later iterations.

PQ7 Mean annual precipitation

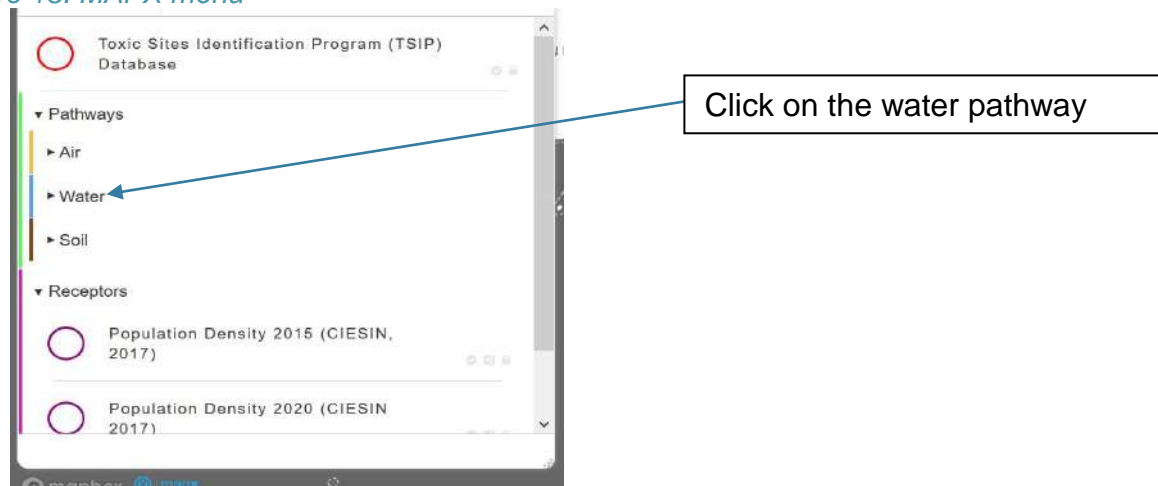
The justification is that the higher the annual rainfall, the greater the likely run-off of the chemical into nearby water courses. In future, this measure could be refined since sporadic periods of heavy downpour will have more impact than an even rainfall throughout the year.

If you do not have the annual precipitation information, MapX can be used to determine the annual precipitation at your site. If you are using your national MapX project, search for “Precipitation” using the keyword search function. If you are using the “Chemicals Observatory – Africa” project, you can refer to the following link :

<https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>

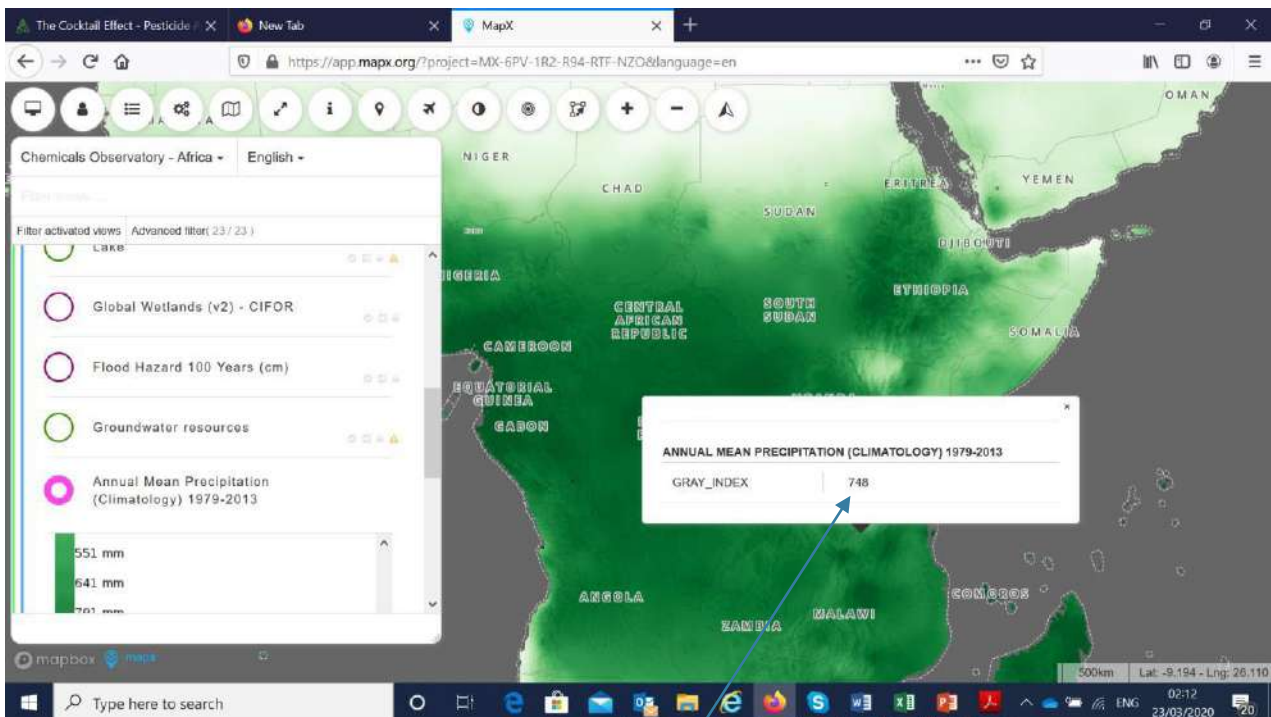
Follow the link and you will be offered a panel of datasets.

Figure 15. MAPX menu



Within the “Pathway” category, select the “Water” sub-category. This contains all of the data associated with this portion of the calculator. Scroll down and you will see a circle next to ‘Annual Mean Precipitation 1979-2013’. Click on the purple circle next to it and you will bring up an annual precipitation map, like the one shown in Figure 12. This global dataset, created by CHELSA, shows the mean accumulated precipitation values averaged from 1979 – 2013. It will thus provide a robust figure with which to base this analysis.

Figure 16. Annual precipitation map.



Find your contaminated site by zooming in and out with the scroll bar and clicking around. Click on the location of the site and you will see the annual mean precipitation at that location. If you have a slower internet connection, wait a moment while the value loads. Put the number into the pink box against question PQ7. The score will now be calculated automatically in the yellow box.

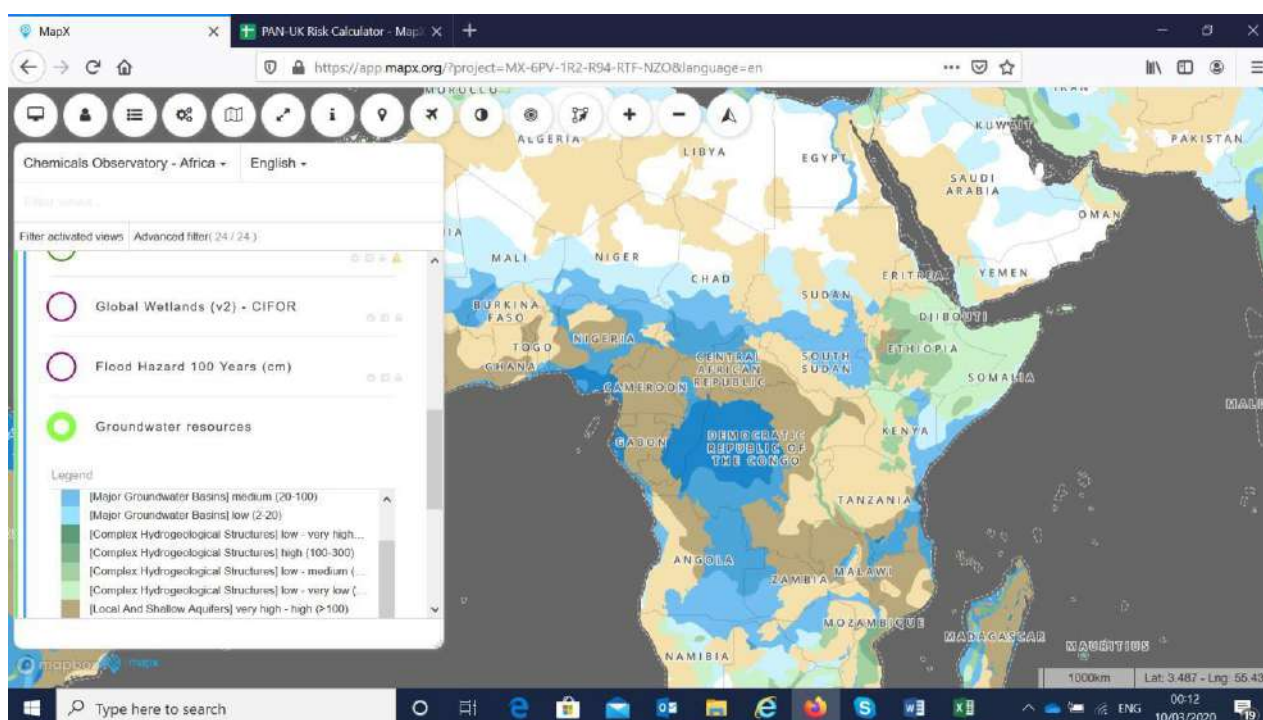
Figure 17. PQ7

PQ7	Mean Annual Rainfall	Enter data in millimeters of rain per year where <50mm=1; 50-249=2; 250-499=3; 500-999=4; 1000-2000=5. Insert actual annual rainfall and score will be calculated automatically.	748	An answer assists in understanding the likely risk to nearby water bodies, both surface and groundwater supplies. Wet and warm climates also may speed up half-life of pesticides.	
			4		

PQ8 Ground water

A high water table will increase environmental mobility of ground based spills and therefore increase the potential health risk due of ingestion or dermal exposure. Data on groundwater is available in MAPX. To access it, go through the same process as in the previous question, this time clicking on the circle next to “[Groundwater resources](#)” in MAPX.

Figure 18. MAPX data on groundwater



You can click on a location on the map to determine which category it falls into. As a brief guide, the categories of interest are shades of brown or blue, not white or green. The categories are as follows:

Table 2. Key for groundwater information

Groundwater information	Colour in MAPX		Associated score in the calculator
Local and shallow aquifer – very high - high recharge rate (>100mm/a)	Brown		3
Local and shallow aquifer with low recharge rate (<=100mm/a)	Beige		1
Major groundwater basin with high or very high recharge (>100mm/a)	Blue or	dark blue	3
Major groundwater basin with medium or low recharge (<100mm/a)	Paler blue	Palest blue	1
No local and shallow aquifer or groundwater basin	White	Green	0

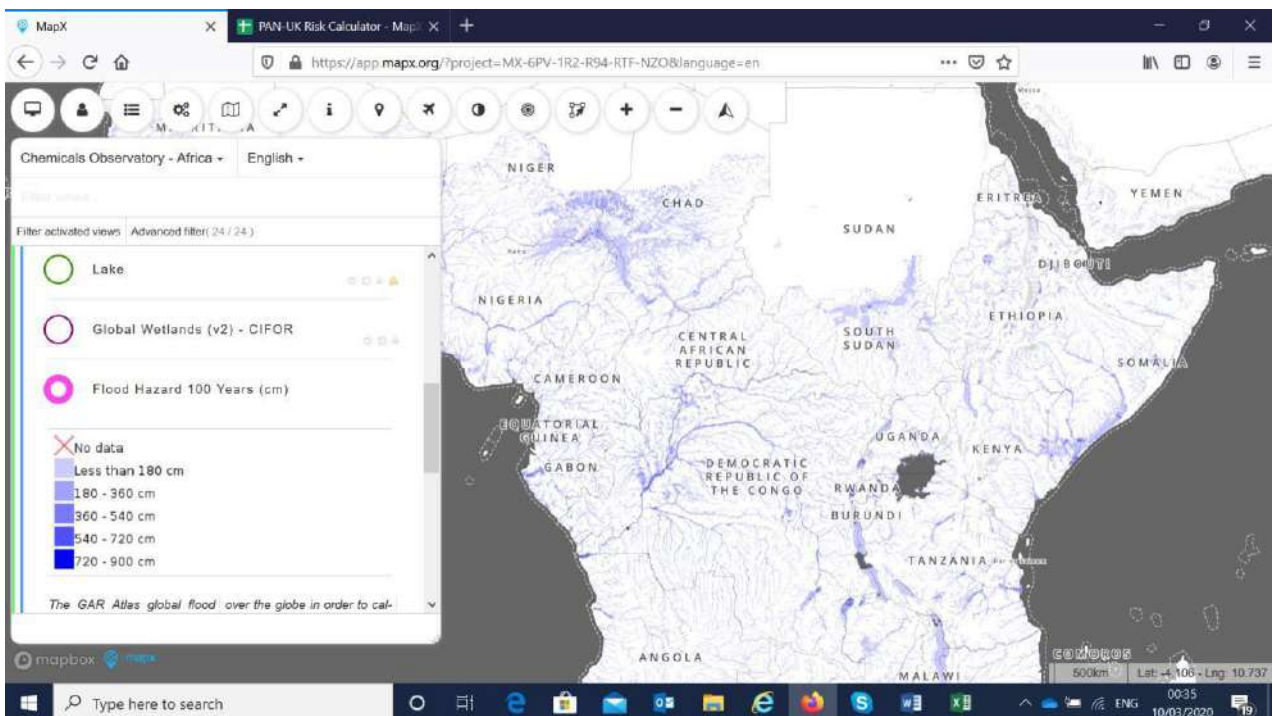
Put the score into the pink box against question PQ8.

Figure 19. PQ8, Groundwater

PQ8	Ground water	Shallow aquifer with high recharge rate (>100mm/a)	3	A high water table will increase environmental mobility of ground based spills and therefore increase the potential health risk due of ingestion or dermal exposure.
		Shallow aquifer with low recharge rate (\leq 100mm/a)	1	
		Groundwater basin with high or very high recharge (>100mm/a)	3	
		Groundwater basin with medium or low recharge (\leq 100mm/a)	1	
		No shallow aquifer or groundwater basin	0	
			3	3

PQ9 requires a yes / no answer to whether the site is on a flood plain. If no locally derived information is available, then you can use MAPX data. Respond 'yes' in the calculator if the site is shaded in blue in the 'Flood Hazard 100 Years (cm)' screen in MAPX, as shown.

Figure 20. PQ9 Flooding



PQ10 and PQ11. Is an open water body within 100m of the contamination?

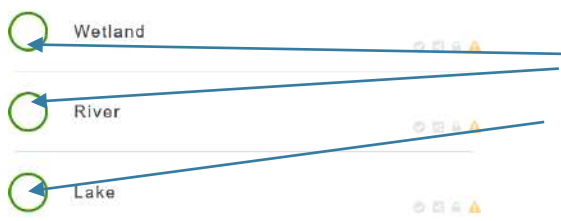
If a water body is within 100 m of the contaminated site, then of course the risk of contamination of the water and chemical transport is increased. We have included proximity to the ocean because runoff into the sea can be very damaging to marine life. However, we have given this a lower weighting than contamination of freshwater bodies because the contaminant is rapidly diluted and the water is not used for drinking.

Figure 21. PQ10 & PQ11

PQ10	Type of closest water body	<ul style="list-style-type: none"> •lake, river • ocean • wetland 	5		Data in MAPX
			1		
			3		
			5		
PQ11	Location of water body within 100m?	<ul style="list-style-type: none"> •No water source within 100m •Water source within 100m 	0		<p>Data in MapX: "Water Bodies 100m Buffer". If the site is in the blue area the answer is 3.</p> <p>An answer assists in determining the likelihood that the water body could be impacted (thereby increasing the potential for human exposure) by surface runoff from a pesticide release at the surface.</p>
			3		
			3	15	

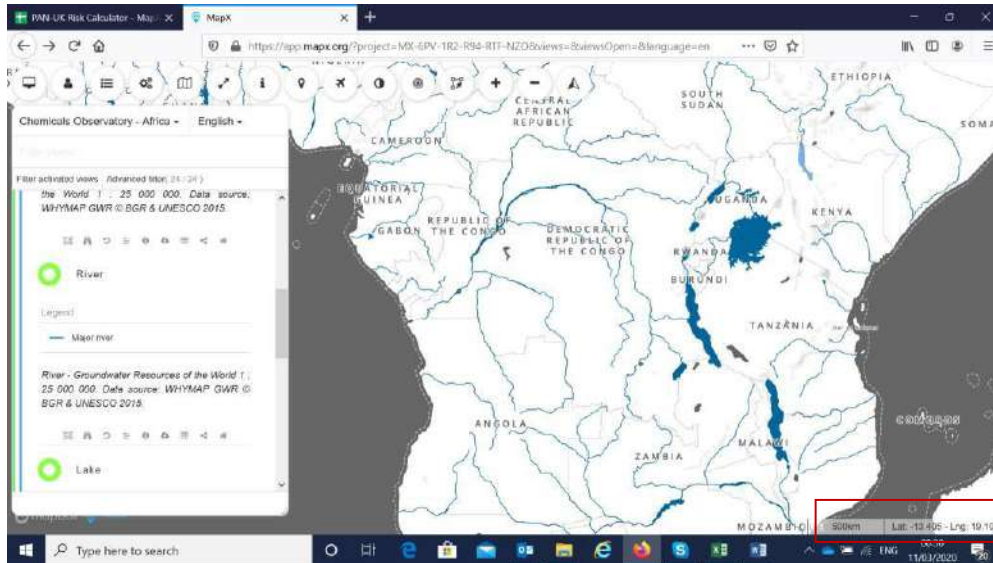
MAPX can be used to access data on whether a water body is within 100m of the contaminated site. Within the "Water" sub-category, you can click on three separate views for '[Lake](#)', '[River](#)' and '[Wetland](#)'. Click on all three and they will appear in the map simultaneously. Oceans are already clear in the maps. In the bottom right corner of MapX, you will see a scale bar. You can use this to estimate the distance of your site to nearby water bodies.

Figure 22. Water bodies



Click each of these to see the feature in the map.


Click again to remove.






PQ12 Proximity to a well.

If you cannot find this information from site-level data, MapX can be used to source the nearest water source. However, please note that this data uses Open Street Map data which has been submitted by volunteers – meaning that the dataset may not reflect all water sources in reality. First, under the “Water” sub-category in MapX, find the “[Man-made Water Structures](#)” dataset. This includes taps, towers, wells, and water works. However, for the purpose of this question we are only interested in the wells. Click on the circle beside the “Water well” attribute in the legend. An equals sign will appear next to it, meaning that it is the only attribute being shown on the map.

Figure 23. Man-made water structures

 Man-made Water Structures (OSM, 2020)

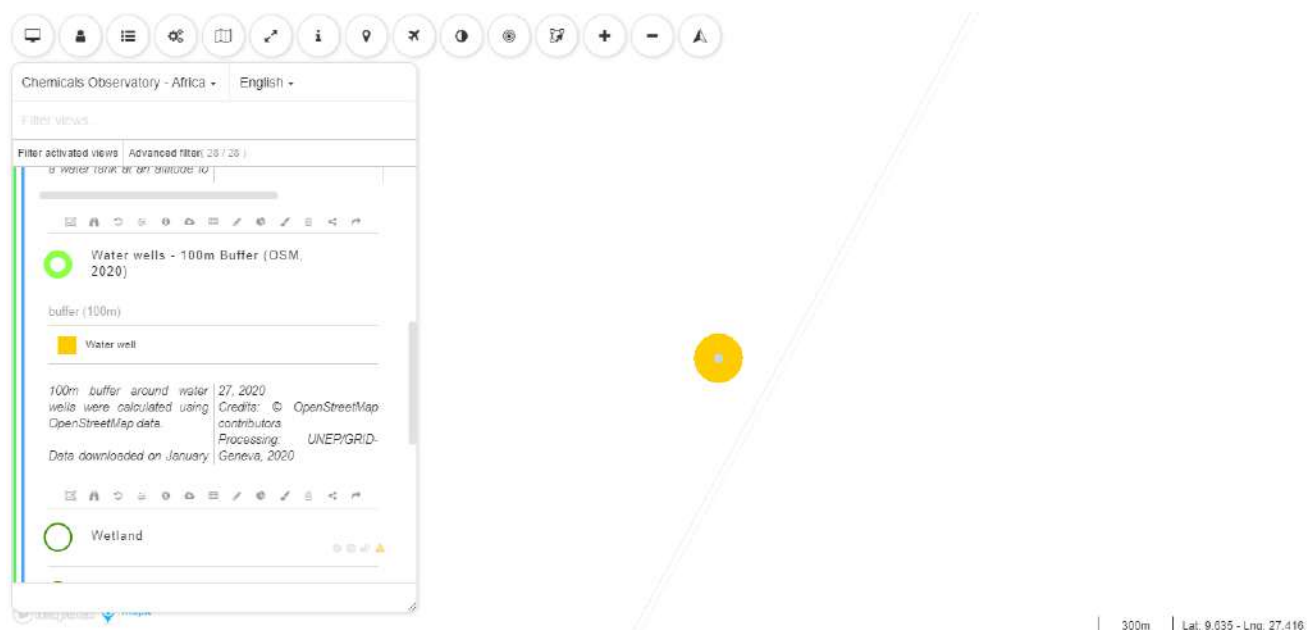
Man made structures

-  Water tap
-  Water tower
-  = Water well
-  Water works

<p><i>Subset of OpenStreetMap “man_made” category that identifies artificial structures added to the landscape.</i></p> <p>water_tap: Publicly usable water tap, providing access to water and usually equipped with a valve.</p> <p>water_tower: Structure with a water tank at an altitude to</p>	<p><i>increase pressure in water network.</i></p> <p>water_well: A structural facility to access ground water, created by digging or drilling.</p> <p>water_works: A place where drinking water is found and applied to the local waterpipes network.</p>
---	---

See if your contaminated site is located in close proximity to a water well. In order to determine for sure, you can click on the [“Water wells – 100 m buffer”](#) dataset simultaneously. If your site occurs within the yellow area, that means it is within 100m of a water well.

Figure 24. 100-m well buffer



PQ13 Slope

We are not able to include slope in the data currently available in MAPX. However, if there is good site information indicating that the contaminated site is located above the local population, then the score can be increased. The assumption is that the population is at higher risk because run-off from the contaminated site will bring the pollutant into the populated area, increasing the risk of exposure. Conversely, if the site is located at a lower altitude than surrounding populations, then the score can be reduced. The score for sites where slope is unknown remains '2'.

PQ14 Topsoil type

Somewhat counter-intuitively, the soil type indicator is used in the water pathway calculations. This is because soil type has a significant influence on the movement of chemicals in water through soils and subsequent run-off / drainage into water bodies. In particular, the relative proportions of sand, silt and clay are important in relation to the movement of water and solutes. Soluble chemicals are likely to move relatively quickly through sandy, free draining soils, for example, compared to heavy clay soils. The calculator bases its risk scoring system on some simple assessments of the soil type, based on these factors. This is a similar approach to that used by FAO and Pure Earth in their assessments.

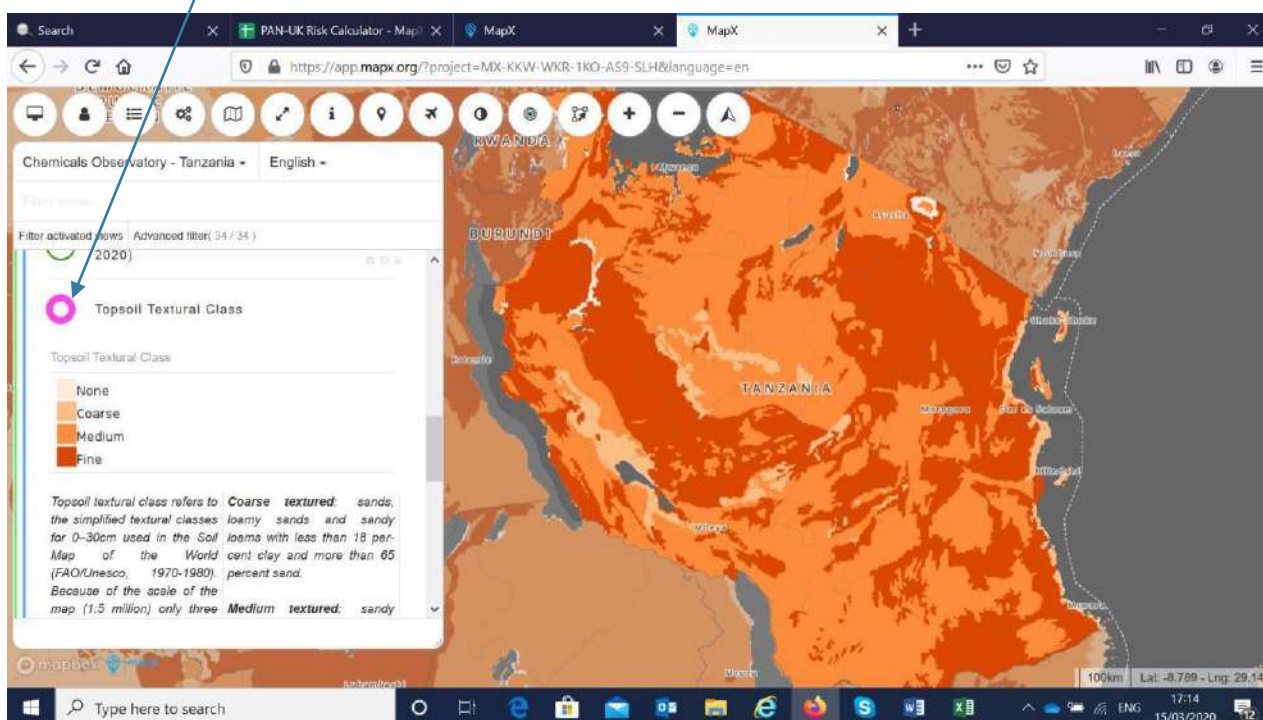
This index is similar to the Blacksmith Index or REA EMTK, but unlike them, is based on the FAO/UNESCO soil map of the world (1970-1980). There are several soil maps available; we have used the FAO topsoil texture map as being a sufficiently simple and relevant indicator of soil permeability.

To find which category of soil your site is likely to have, you can use MAPX as follows;

1. Underneath the 'Pathways' category, select 'Soil'
2. Select '[Topsoil Textural Class](#)'

Identify which category of soil is present at the site by zooming in to the map at the known location

Figure 25. Soil type (topsoil texture)



Once you have identified the soil type at your site, use the following table to determine the score for soil type.

Table 3. Scores for different topsoil types

Topsoil	Description	Score
Coarse	Coarse, highly permeable topsoil such as sand or gravel (% sand > 65%; clay <18%)	3
Medium	Moderately permeable soil such as sandy loams, sandy clay loams, silt, silty clay loams and clay loams with <35% clay and <65% sand	2
Fine	Fine textured: clays, silty clays, sandy clays, clay loams and silty clay loams with >35% clay	1

Select the score from the drop-down menu in the pink box in PQ14.

Figure 26. PQ14 Topsoil type

PQ14	Soil Type	No data	2	This index is similar to the Blacksmith Index or REA EMTK, but unlike them, is based on the FAO/UNESCO soil map of the world (1970-1980). Coarse, highly permeable topsoil such as sand or gravel (% sand > 65%; clay <18%) - 3 points; Medium = moderately permeable soil such as sandy loams, sandy clay loams, silt, silty clay loams and clay loams with <35% clay and <65% sand - 2 points. Fine textured: clays, silty clays, sandy clays, clay loams and silty clay loams with >35% clay - 1 point
		•Coarse	3	
		•Medium	2	
		•Fine	1	
			1	1

Select the score here. This score indicates a fine soil with high clay content i.e. not very permeable.

SOIL/DUST PATHWAY

Local populations can become exposed to contaminated soil and dust in a variety of ways. It can blow around in the air and be swallowed or inhaled, for example. Children playing in the soil are particularly likely to ingest it.

PQ15. Land use

Contamination of urban areas poses the highest risk of exposure to contaminated dust due to the high population density. Contaminated cropland also poses risks to people working and living on cropland as well as contaminating food (animal or vegetable) derived from the contaminated area. Sparsely populated areas pose the least risk.

The calculator uses four simple land use categories:

- A = natural vegetation or bare earth (includes tree cover, grassland, sparse vegetation or bare earth)
- B = mixed cropland <50% and natural vegetation
- C = cropland >50%
- D = urban

These can be derived from the MAPX data as shown in Table 4.

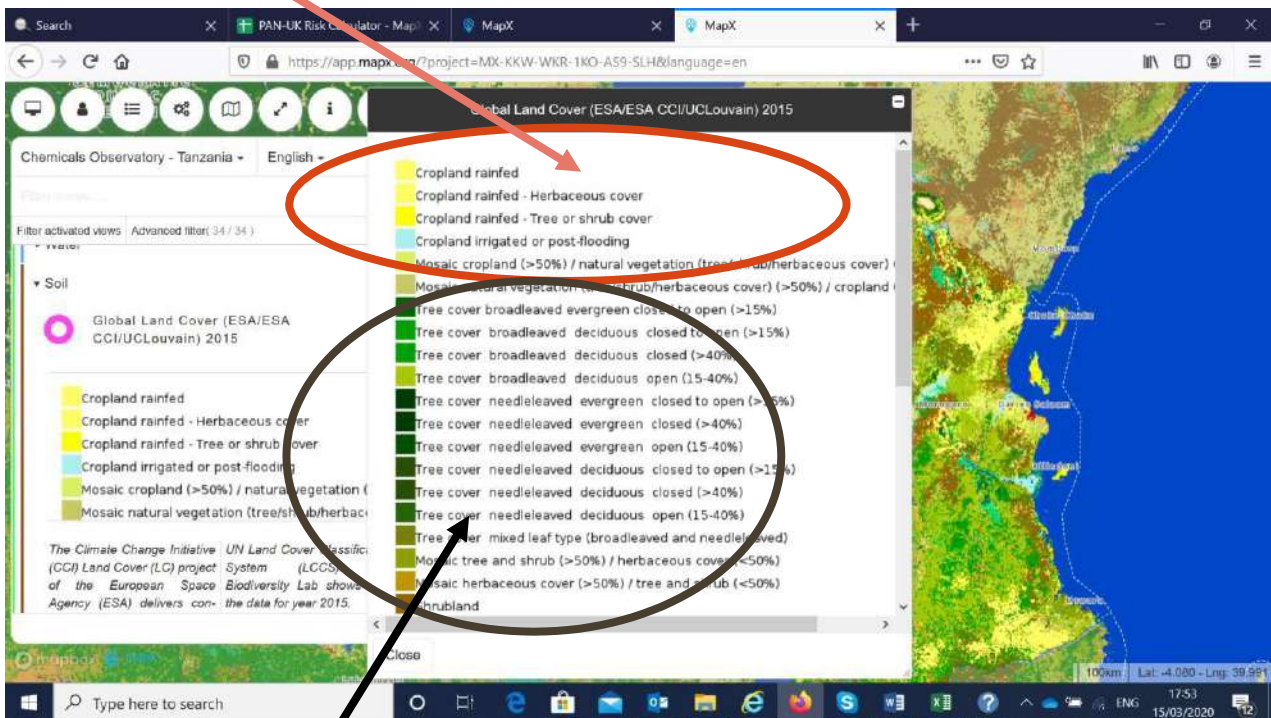
Table 4. Global land cover descriptions for PQ15.

Global land cover description (MAPX)	Key (MAPX)	Category	Score
Cropland rainfed		C	3
Cropland irrigated = C		C	3
Mosaic cropland (>50%)		C	3
Mosaic natural vegetation (cropland <50%)		B	2
Urban / residential		D	8
Tree cover, shrubland, grassland, sparse vegetation, bare		A	1

Figure 27. Land use data in MAPX

Land use data can be derived from Global Land Cover maps

Cropland - Score 3



Natural vegetation – score 1

Once you have the score, fill it in the pink box in the usual way.

Figure 28. PQ15 Land use

PQ15	Primary land use in target area	Not heavily used by people, such as scrub land, desert, wilderness	1	
		Urban or residential (data varies per country)	8	
		Agricultural (cropland or animal grazing) >50%	3	
		Agricultural (cropland or animal grazing) <50%	2	
			8	8

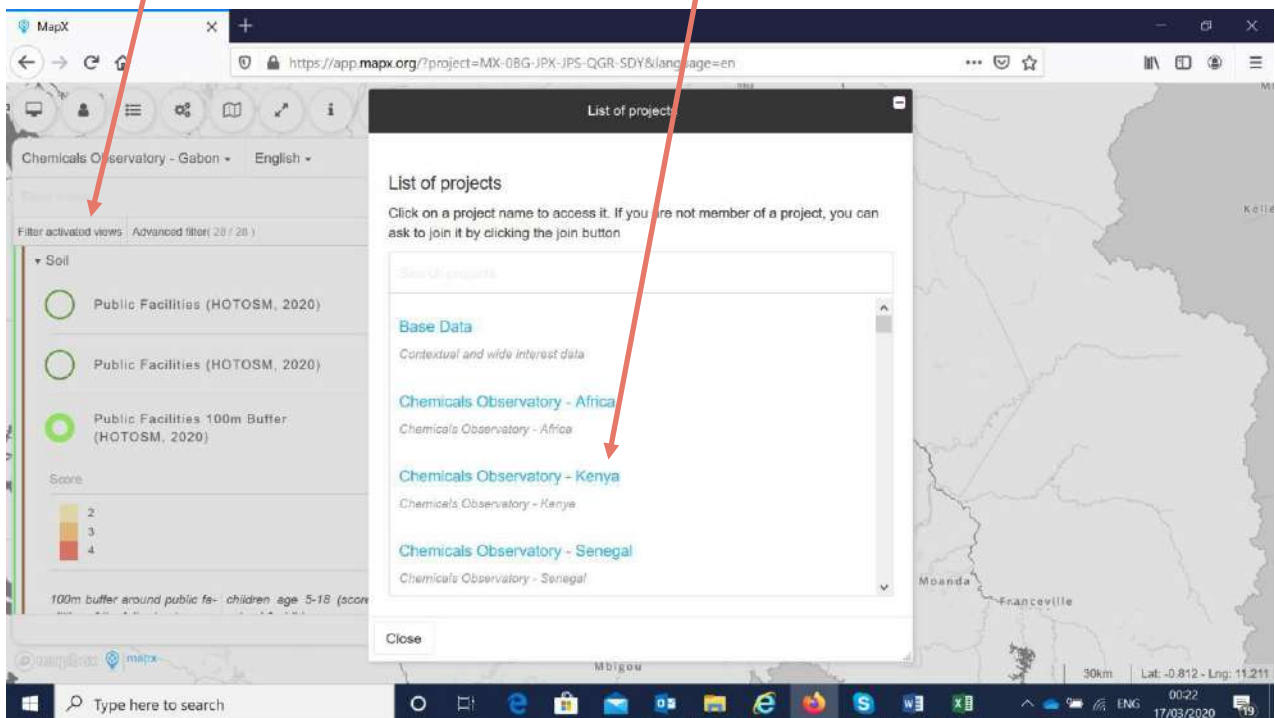
PQ16. Public Facility

This question adds another dimension to the 'land use' question by determining whether a public facility is within 100m of the site. Facilities that are highly used by vulnerable populations score highest.

Data is available in MAPX for countries that have data in the system (currently Kenya, Tanzania, Senegal, Gabon, and Ethiopia). The first step is to go to the menu of 'projects' and select the country.

Figure 29. Select the 'project' / country

First, click here. Then select the correct country, here



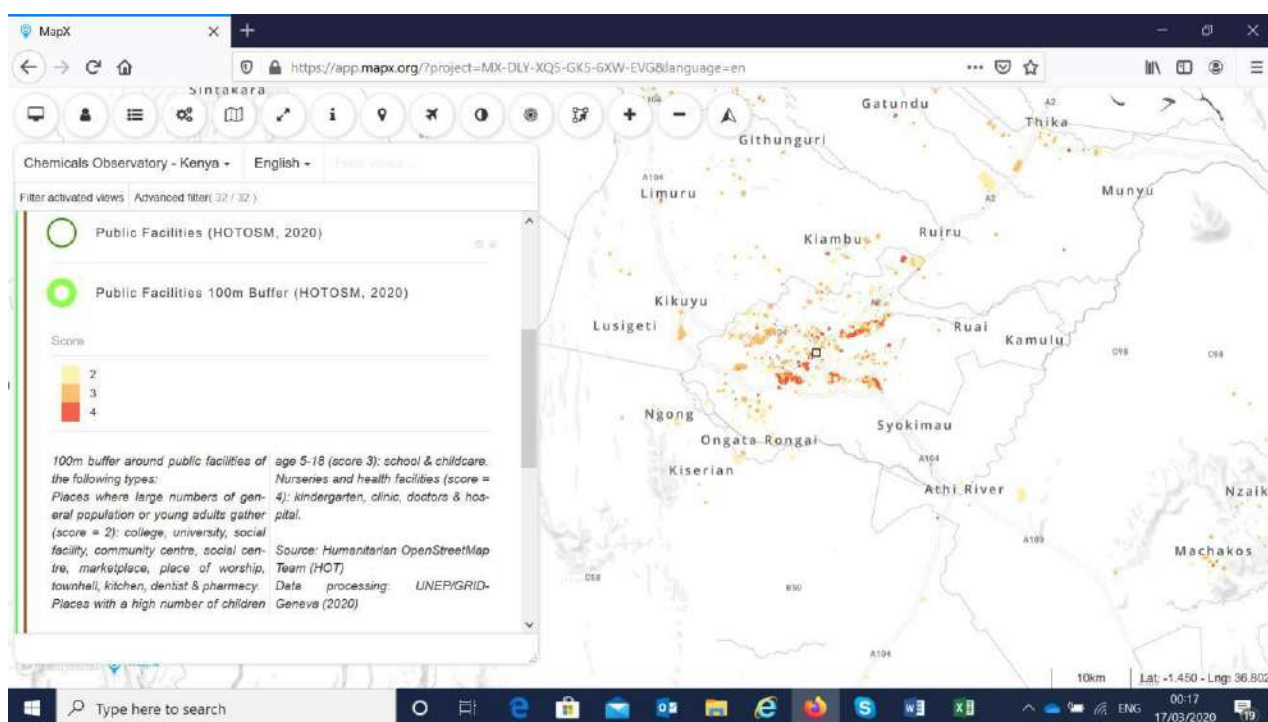
Next, find 'Public Facilities 100m Buffer (HOTOSM, 2020)' in the soil pathway menu.

The scores can be allocated according to the key in MAPX. They correspond to public facilities as follows (see Table 5).

Table 5. Descriptions of Public Facilities for PQ16

MAPX description	MAPX key	Score
None		1
Large numbers of young adults / working age people. Universities, colleges, social facilities, marketplaces, places of worship, town hall, dentist, pharmacy.		2
High number of schoolchildren age 5-18. School and childcare		3
Nurseries and health facilities. Kindergartens, clinics, hospitals		4

Figure 30. Identify any public facilities within 100m of the site



If a public facility is identified within 100m of the site on the map, the relevant score can be entered into the pink box in the usual way.

Figure 31. PQ16 Public facilities

PQ16	Type of public facility within 100m	None	0	
		Large numbers of young adults / working age people. Includes universities, colleges, social facilities, marketplaces, places of worship, town hall, dentist, pharmacy.	2	
		High number of schoolchildren age 5-18. School and childcare	3	
		Nurseries for pre-school children and health facilities (clinics, hospitals)	4	
			4	4

PQ17. Natural disasters

Natural disasters increase risks to local populations in a variety of ways, including from chemical exposure. MAPX provides data on such disasters, including tropical cyclones, droughts, earthquakes, biomass fires, floods, landslides and tsunamis.

To access data on areas prone to natural disasters:

1. go to the usual link <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>
2. Go to the project data for your country (see Figure 25)
3. Click on the 'pathway' soil and select the 'Natural Hazards Exposure' data from the menu
4. Identify whether your site is located in an area prone to natural disasters. If 'yes' enter a 3 in the pink box; if 'no' enter a 1.

Figure 32. Identifying areas prone to natural disasters

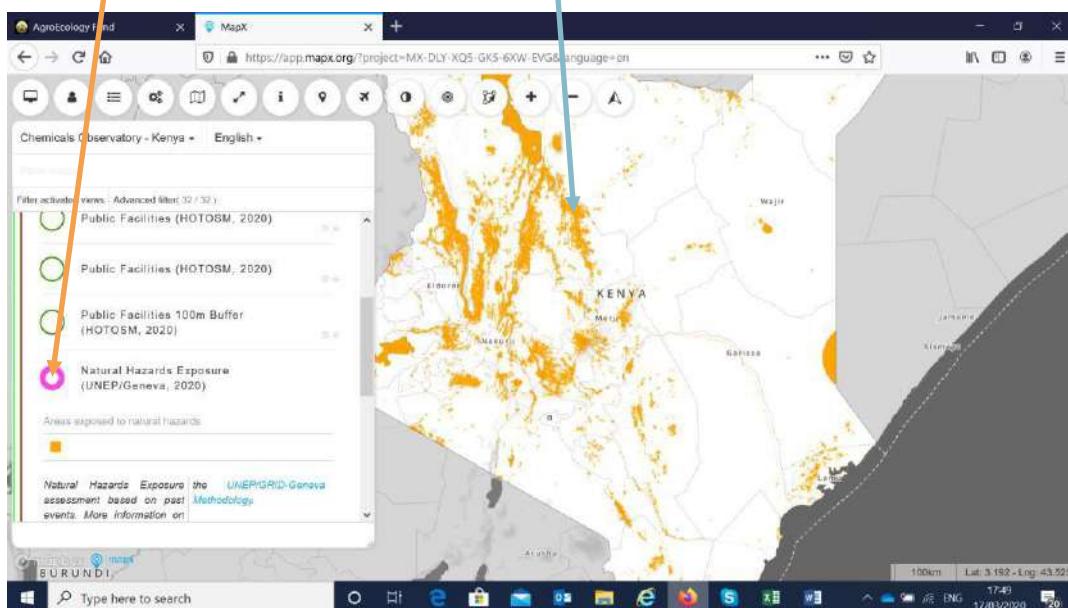


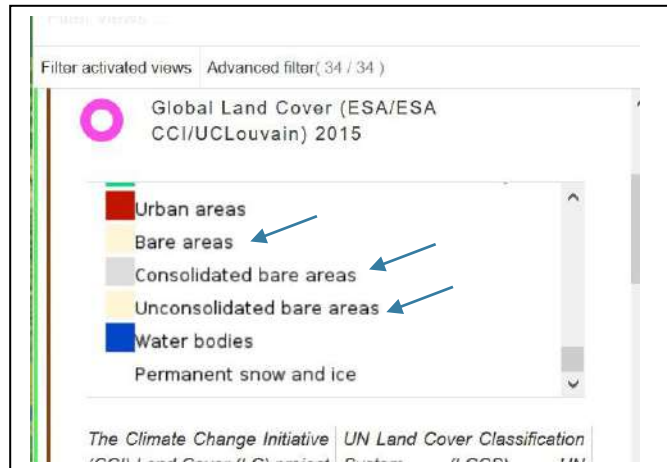
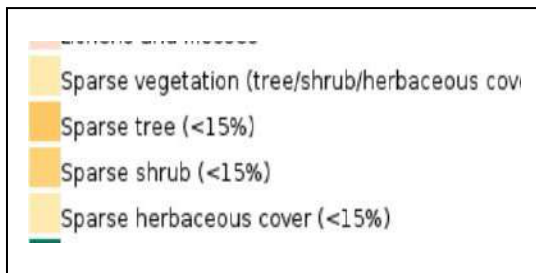
Figure 33. PQ17 Natural Disasters

PQ17	Is the site in an area prone to natural disasters?	Yes	3	
		No	1	
			3	3

PQ18. % land covered by vegetation

Chemical contamination on bare earth is much more mobile (in dust and run-off) than contamination on earth covered in vegetation. Go to the Global Land Cover map you used in PQ15. Select 'sparse vegetation', score 2 if the site falls into one of the sparse vegetation or bare areas as shown below. Otherwise, score 1.

Figure 34. PQ18 % land covered by vegetation



AIR PATHWAY

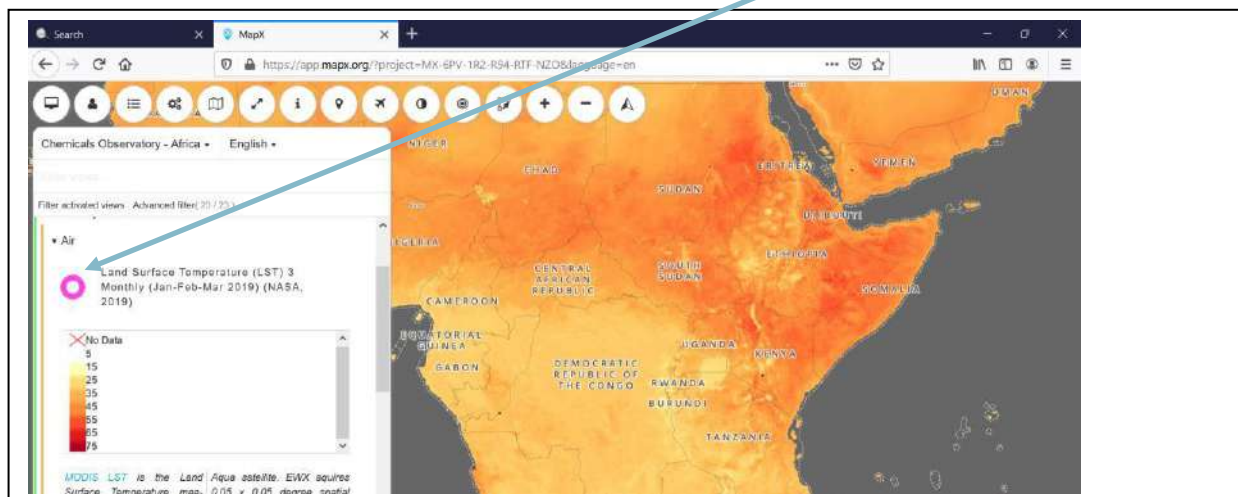
PQ 19 and PQ20. Air temperature

Elevated temperatures increase risk due to raised vapor pressure, increased mobility and increase the inhalation risk. However, mean temperature fluctuates throughout the year. To overcome this, we enter the mean value at two points in the year. If you already have information on the average hotter and colder season temperatures around the site, you can enter this information rather than using MapX.

To access data on land surface temperatures:

1. Go to the usual link <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>
2. Click on the 'pathway' air and select the 'Land Surface Temperature (Jan-Feb- Mar 2019)' data from the menu

Figure 35. PQ19 & PQ20 Temperature



Using the legend, identify the mean temperature at your site and enter the value in degrees Celsius in the pink box for PQ19.

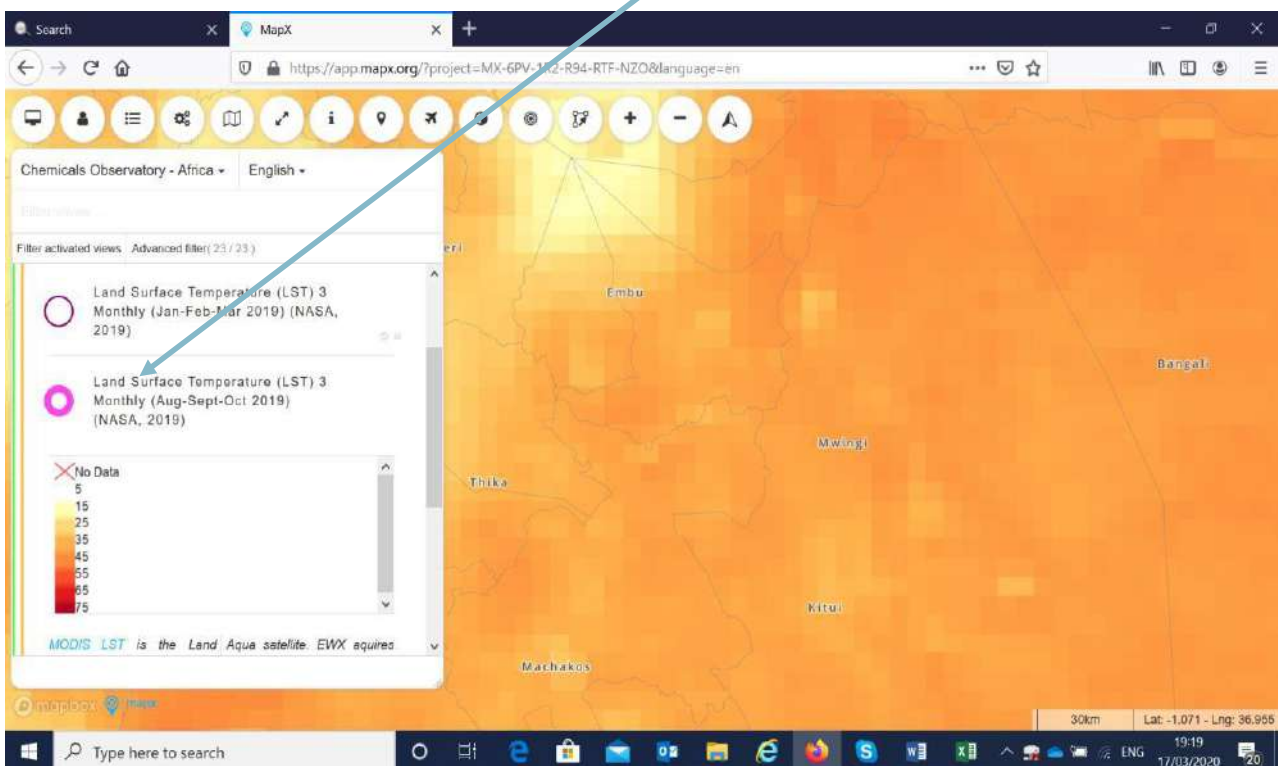
The score will be allocated automatically in the yellow box.

Figure 36. PQ19 and PQ20 Mean temperature

PQ19	Mean Temperature Jan-Mar	Enter value in degrees Celsius (available in MAPX)	27	
			4	
PQ20	Mean Temperature Aug - Oct	Enter value in degrees Celsius (available in MAPX)	12	
			2	
				6

For PQ20 follow the same process as for the previous question, except this time you will select data from the 'Land Surface Temperature (Aug-Sept-Oct 2019)' data

Figure 37. PQ20 Air temperature Aug-Oct



FOOD PATHWAY

PQ21. Land Use / Food

In the food pathway we are considering risks of contamination of food by the chemical pollutant. The risks of food contamination are highest in cropland and urban areas.

Although the scoring system and calculations differ from PQ15, the source of the data is the same as PQ15. Therefore, if you have completed PQ15, PQ21 will be completed automatically.

Figure 38. PQ21 Land use / food

PQ21	Land use attenuation factor, food See PQ15	Urban	5	2
		Natural areas (low population density and non-intensive use of land)	1	
		Agricultural (cropland or animal grazing) <50%	2	
		Agricultural >50%	5	
			2	

This fills automatically when P15 is completed

RECEPTORS

RQ1. Population in direct contact

RQ1 concerns the people who are in direct contact with the chemical. They are at the highest risk, particularly from dermal and respiratory exposure. For mercury, for example, this may include people working in an artisanal mine and using / handling mercury or mercury-contaminated materials in the mine. It would also include any accompanying children. For lead, it would include anyone breaking down lead batteries and extracting the metal. This information is completed from your site questions. Data should be disaggregated by gender and age because these factors affect vulnerability to health impacts and affect the weighting of the score. As you can see, children are scored highest followed by women of reproductive age (taken as 14-45 years for these purposes).

Figure 40. RQ1 Population in direct contact at the site

RQ1	Population on site in direct contact (add actual number)	Number of men	56	2	112
		Number of women age 14-45 years	22	4	88
		Number of women >45 years	14	2	28
		Number of children under 14	8	5	40

					268
--	--	--	--	--	------------

RQ2. The area of the site

You can estimate the area of a site (m²) from your own maps or in Google Earth. See Figure 11.

For the purposes of subsequent calculations the site is assumed to be circular, with a point source. If the store is part of a larger site e.g. you are considering a fairly well contained pesticide store on a farm, just include the size of the store (the surrounding farm will be addressed in PQ15). However, if you have heavily contaminated soil around the site, do include that land in your 'area of the site'. Imagine, for example, a store or a formulation plant with open bags of chemicals or uncontained chemicals around the buildings. In this case, it would be more accurate to include the area around the buildings that shows such signs of high contamination. On occasion, you may have a large site with concentrated areas of contamination in it. In this case it might be more accurate and straightforward to split your site into zones and run calculations separately for different parts of the site. Be careful not to double count the number of people at risk.

Pesticides in use

For pesticides in use, you are likely to have an area measured in hectares or acres where pesticides are used. You need to convert this figure to square metres.

Make it clear that this is an experimental use of the calculator when you present your results.

$$1\text{ha} = 10,000\text{m}^2$$

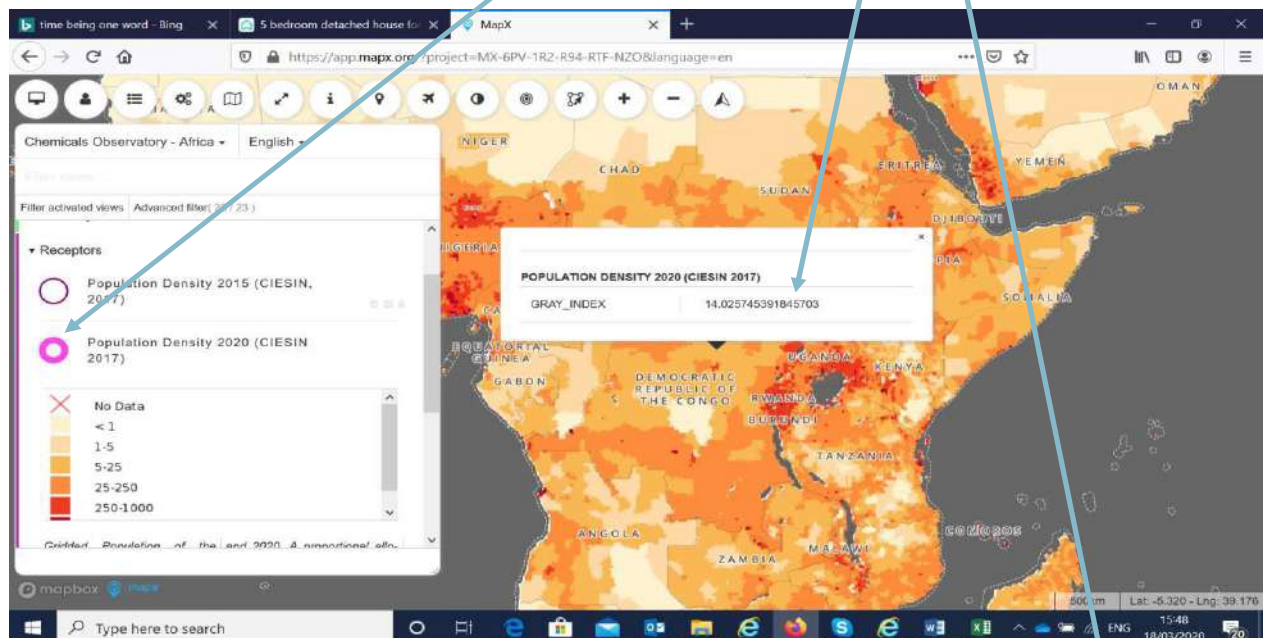
$$1\text{ acre} = 4046.856\text{m}^2$$

RQ3. Population density per km²

You may have several sources of data on population density. Use the best estimate available. Recent TSIP data from Pure Earth, for example, may be more accurate than the data available in MAPX 'Population Density 2015' data. The TSIP data is available in MAPX. If you have several estimates of uncertain accuracy, take the highest (most conservative) value.

1. Go to the usual link <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>
2. Go to 'Receptors' tab and select 'Population Density 2015'
3. Find the location of your site and click on it
4. MAPX will provide an estimate of the population at the site selected per square kilometre. Enter this number in the pink box in the usual way

Figure 41. RQ3 Population density



RQ3	Population density per km ²		14
-----	--	--	----

The population living within close proximity to the contaminated site are at risk of exposure when the chemical migrates through soil, dust, water, air, food into the surrounding area.

RQ4-7 Demographic information

Differences in age and gender can affect our vulnerability to the health impacts of chemical exposure. This demographic information can be found in the links provided in the table in Figure 42 and in the calculator. You can select the country by scrolling down the page in the link provided.

In the absence of national data for RQ7 you may use 18% as a proxy figure.

Figure 42. RQ4 – RQ7 Demographic information

RQ4	% population under 14 years	44%	https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.014.TO.ZS
RQ5	% population = male	50%	https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL.MA.IN?name_desc=true
RQ6	% females aged under 14 years	24%	https://data.worldbank.org/indicator/sp.pop.0014.fe.zs
RQ7	% females age over 45	18%	

Figure 43. Finding relevant demographic data in World Bank sources

The screenshot shows the World Bank DataBank interface for the indicator 'Population ages 0-14, female (% of female population)'. The page includes a line chart showing the trend over time, a table of countries, and a tooltip showing the value 26,001 for the World in 2012. A red box highlights the tooltip, and a blue arrow points to the tooltip from a text box that says 'Hovering your cursor over the line provides the numerical value'. Another red box highlights the table of countries, and a text box says 'Scroll down the page to select country'.

Country	Year	Value
Kazakhstan	2018	27
Kenya	2018	39
Kiribati	2018	34

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP>

RQ8 and RQ9. Estimating the population within two buffer zones

For this purpose **buffer zone 1** is within 100m of the perimeter of a contaminated site. Buffer zone 2 is between 100-500m from the perimeter of the site.

The calculations for the population in each of the buffer zones are automated in the calculator, based on the figures you enter into RQ1-RQ7. This is why these cells are protected and shaded yellow.

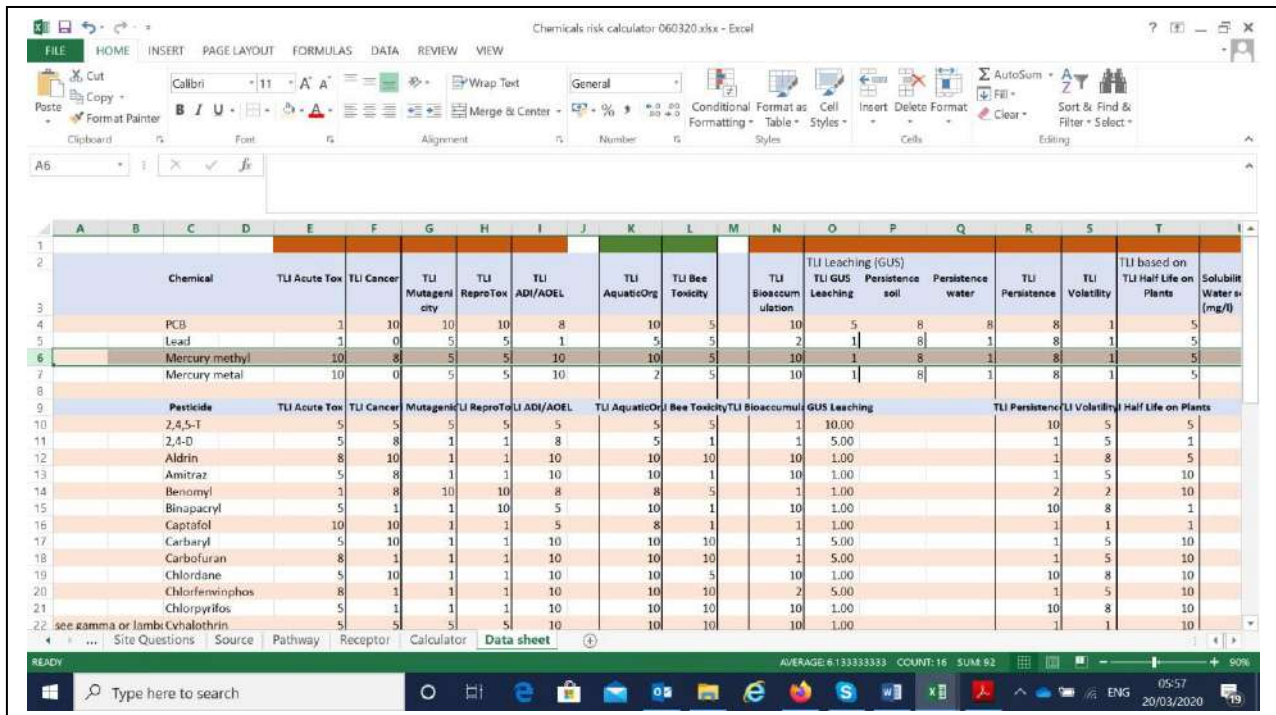
Figure 44. RQ8 and RQ9 Buffer zones

RQ8	Population living within 100m of contaminated site OR living in the area (local administrative area) where pesticide is used.	Number of men	75	2	149.1906814
		Number of women age 14-45 years	61	4	244.6727175
		Number of women >45 years	13	2	26.85432265
		Number of children under 14	117	6	703.327498
RQ9	Population living 100-500m of contaminated site (estimated population disaggregated by age and gender - see column G for sources of information). DO NOT USE THIS ESTIMATION FOR PESTICIDES IN USE	Number of men	1300	1	1299.851445
		Number of women age 14-45 years	1066	2	2131.75637
		Number of women >45 years	234	1	233.9732601
		Number of children under 14	2043	3	6127.871099

Data sheets

The **data sheet** provides information about the intrinsic properties of the chemical. This includes the toxicity of the chemical as well as its physical properties, such as solubility, and volatility. This information, together with information about the quantity of the chemical released, is regarded as part of the 'source' data.

Figure 45. Data sheet



Chemical	TLI Acute Tox	TLI Cancer	TLI Mutagenicity	TLI ReproTox	TLI ADI/AOEL	TLI AquaticOrg	TLI Bee Toxicity	TLI Bioaccumulation	TLI Leaching (GUS) Leaching	Persistence soil	Persistence water	TLI Persistence	TLI Volatility	TLI based on Half Life on Plants	Solubility Water (mg/l)
PCB	1	10	10	10	8	10	5	10	5	8	8	8	1		5
Lead	1	0	5	5	1	5	5	2	1	8	1	8	1		5
Mercury methyl	10	8	5	5	10	10	5	10	1	8	1	8	1		5
Mercury metal	10	0	5	5	10	2	5	10	1	8	1	8	1		5
Pesticide	TLI Acute Tox	TLI Cancer	Mutagenicity	TLI ReproTox	TLI ADI/AOEL	TLI AquaticOrg	TLI Bee Toxicity	TLI Bioaccumulation	GUS Leaching			TLI Persistence	TLI Volatility	Half Life on Plants	
2,4,5-T	5	5	5	5	5	5	5	1	10.00			10	5	5	
2,4-D	5	8	1	1	8	5	1	1	5.00			1	5	1	
Aldrin	8	10	1	1	10	10	10	10	1.00			1	8	5	
Amitraz	5	8	1	1	10	10	1	10	1.00			1	5	10	
Benomyl	1	8	10	10	8	8	5	1	1.00			2	2	10	
Binapacryl	5	1	1	10	5	10	1	10	1.00			10	8	1	
Captafol	10	10	1	1	5	8	1	1	1.00			1	1	1	
Carbaryl	5	10	1	1	10	10	10	1	5.00			1	5	10	
Carbofuran	8	1	1	1	10	10	10	1	5.00			1	5	10	
Chlordane	5	10	1	1	10	10	5	10	1.00			10	8	10	
Chlorfenvinphos	8	1	1	1	10	10	10	2	5.00			1	5	10	
Chlorpyrifos	5	1	1	1	10	10	10	10	1.00			10	8	10	
see gamma or lambda Cyhalothrin	5	5	5	5	10	10	10	10	1.00			1	1	10	

Most of the data has been made available by Lars Neumeister³ and are described in tables 6-8.

³ <https://pestizidexperte.de/datenbanken.php>

Table 6. Mammalian Toxicity parameters

Parameter	Units	Range of values (mg/kg)	Score	Comment
Acute oral toxicity LD50	mg/kg	≤10	10	Source information from WHO / GHS When these do not exist LD50 values from authorisation data are used.
		> 10 to ≤ 50	8	
		>50 to ≤500	5	
		>500 to ≤2000	2	
		>2000	1	
		No data	5	
Carcinogenicity		1	10	Source information from IARC, GHS or US EPA Cancer Classification http://192.82.104.231/documents/iarc/vol53/04-ddt.html
		2A	10	
		2B	8	
		3	5	
		4	2	
		5	1	
		Not carcinogenic	0	
		Unknown	5	
Mutagenicity		1A	10	Source information from GHS
		1B	10	
		2	8	
		Not mutagenic	0	
		Unknown	5	
Reproductive and developmental toxicity		1A	10	Source information from GHS
		1B	10	
		2	5	
		No effect	0	
		Unknown	5	
Acceptable Daily Intake (ADI) & Acceptable Operator Exposure Level (AOEL)	mg/kg	≤0.01	10	EU Pesticides database
		> 0.01 to ≤ 0.1	8	
		> 0.1 to ≤ 1	5	
		> 1 to ≤ 10	2	
		>10	1	
		No data	5	

Environmental parameters

Based on the availability of good quality data and the importance of the species both economically and environmentally, we have selected Daphnia / fish and honey bee toxicity data.

Comparisons conducted by Neumeister⁴ showed that a strong correlation exists between Daphnia species (mostly *Daphnia magna*) and fish species (most data comes from tests on Rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*) with 363 comparisons of values derived from regulatory assessments. Neumeister also reports that there is a close correlation between bird toxicity (mostly *Colinus virginianus*) and Daphnia species (mostly *Daphnia magna*), although this was based on a smaller number of comparable values (n=93).

Table 7. Environmental parameters

Parameter	Units	Range of values (mg/kg)	Score	Comment
Acute toxicity Daphnia and Fish	mg/kg	≤0.1	10	Pesticide data can be found in https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/204.htm
		> 0.1 to ≤ 1	8	
		> 1 to ≤ 10	5	
		> 10 to ≤ 100	2	
		>100	1	
		No data	5	
Acute toxicity honey bees	mg/kg	≤2	10	
		> 2 to ≤ 11	5	
		> 11	1	
		No data	5	

Physico-chemical parameters

We have taken seven parameters linked to environmental fate and transport in soil, water, air and biota. These link to pathway information in the calculations.

e.g.1 In the water pathway calculation, solubility, GUS, persistence in water are combined with information about proximity to open water sources and mean rainfall at the location

e.g.2 In the air pathway calculation volatility and mean temperature at the location are included in the calculation

⁴ Neumeister, L. (2017) Toxic Load Indicator A new tool for analyzing and evaluating pesticide use Introduction to the methodology and its potential for evaluating pesticide use. https://www.pestizidexperte.de/Publikationen/Neumeister_17_Toxic_Load_Indicator_Documentation.pdf

Table 8. Physico-chemical parameters

Parameter	Units	Range of values (mg/kg)	Score	Comment
Bioconcentration (BCF)		<200	1	
		> 200 to ≤ 300	2	
		> 300 to ≤ 400	5	
		> 400 to ≤ 500	8	
		> 500	10	
		No data	5	
Persistence in soil, sediment	Days	≤ 60	1	Pesticides data can be found here https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/204.htm
		> 60 to ≤ 70	2	
		> 70 to ≤ 80	5	
		> 80 to ≤ 90	8	
		> 90	10	
Half-life in soil and/or sediment		No data	5	
	Days	≤ 20	1	
		> 20 to ≤ 30	2	
> 30 to ≤ 40		5		
> 40 to ≤ 50		8		
> 50		10		
Half-life in water		No data	5	
	GUS index	<1.8	1	The Groundwater Ubiquity Score (GUS) may be used to rank pesticides for their 'leachability' or potential to move towards groundwater. Pesticides data may be found here http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/
> 1.8 to ≤ 2.8		5		
> 2.8		10		
No data		5		
Solubility	mg/l	≤10	1	
		> 10 to ≤ 1000	5	
		>1000	10	
		No data	5	

Volatility	mmHg	<0.00000001	1	
		≥ 0.00000001 to ≤ 0.0001	5	
		> 0.0001 to ≤ 0.01	8	
		>0.01	10	
		No data	5	
Vapour pressure at 20-25°C	Days	<1	1	
		> 1 to ≤ 3.8	5	
		>3.8	10	
		No data	5	

THE CALCULATIONS

Two sets of calculations are made. The first relates to the [relative risk to human health](#) and the second relates to the [relative risk to the environment](#).

The calculations are designed to combine the source, pathway and receptor scores into a final risk score for each pathway. These scores are then summed to give final total scores – one for health and the other for environment. The scores offer an estimation of [relative risk](#). This offers the opportunity to compare scores from different sites in order to make decisions about prioritisation and allocation of resources. **NB Scores for human health are not comparable with scores for environment.**

The source data are combined with pathway and receptor data to give the score. A separate calculation is conducted for each pathway and they are summed to give the final score.

Figure 46. Calculations



Relative risk to human health calculations

Direct exposure calculations

These calculations pertain to the relative risk of people directly exposed to the chemical at the contaminated site.

Parameters included in the calculation:

SQ2 to SQ9 Quantity of chemical and condition of storage

D9 Mammalian toxicity (selected from the data sheet)

PQ1 Wearing of PPE

PQ2 Frequency of contact with chemical

PQ3 Application method (for pesticides in use only)

RQ1 Population directly exposed

SQ12 quantity of pesticide active ingredient / number of hectares in target area applied with pesticide

Calculation for direct exposure to pesticides in use

$SQ12 \times D9 \times (PQ1 + PQ3) \times RQ1 = \text{risk score for direct exposure (pesticide in use)}$

Calculation for direct exposure to all chemicals other than pesticides in use

$(SQ2 \text{ to } SQ9) \times D9 \times (PQ1 + PQ2) \times RQ1 = \text{risk score for direct exposure}$

Calculation for water pathway

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage

D9 Mammalian toxicity

D19 Persistence in water

D20 GUS index (Groundwater Ubiquity Score used to rank chemicals for their potential to move toward groundwater)

PQ7 Rainfall

PQ8 Ground water

PQ9 Flood plain

PQ10 & PQ11 Water body

PQ14 Soil type

RQ2 & RQ3 Population in two buffer zones

$(\text{Sum } SQ2 \text{ to } SQ9) \times (D9 + D19 + D20) \times (PQ7 + PQ8 + PQ9 + PQ11 + PQ14) \times (RQ2 + RQ3) = \text{risk score for water pathway}$

Calculation for soil pathway

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage

D9 Mammalian toxicity

D17 Persistence

D20 GUS index

PQ15 Land use

PQ16 Public facilities

PQ17 Natural disasters

PQ18 % vegetation cover
RQ2 & RQ3 Population in buffer zones

$(\text{Sum SQ2 to SQ9}) \times (D9+D17+D20) \times (PQ15+PQ16+PQ17+PQ18) \times (RQ2+RQ3) =$
risk score for soil pathway

Calculation for air pathway

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage
D9 Mammalian toxicity (select from the data sheet)
D21 volatility
PQ20 & PQ21 Mean temperature (Jan-March and Aug-Oct)
RQ2 & RQ3 Population in buffer zones

$(\text{Sum SQ2 to SQ9}) \times (D9+D21) \times (PQ20+PQ21) \times (RQ2+RQ3) =$ risk score for air pathway

Calculation for food pathway

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage
D9 Mammalian toxicity (select from the data sheet)
D16 Bioconcentration
D22 Half life on a plant
PQ22 Land use factor (food)
RQ2 & RQ3 Population in buffer zones

$(\text{Sum SQ2 to SQ9}) \times (D9+D16+D22) \times (PQ22) \times (RQ2+RQ3) =$ risk score for food pathway

Calculation for relative risk to human population

To arrive at the final, cumulative score for relative risk to human population:

- Sum the risk scores for each pathway (direct + water+soil+air+food) to get the cumulative score
- Divide the resulting score by 100,000 to get the final score

Relative risk to environment calculations

Water pathway calculations, environment

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage
D11 Daphnia / fish toxicity (aquatic organisms)
D17 Persistence
D20 GUS index
PQ7 Rainfall
PQ8 Ground water
PQ9 Flood plain
PQ10 & PQ11 Water body
PQ14 Soil type

$(\text{Sum SQ2-9}) \times (D11+D17+D20) \times (PQ7+PQ8+PQ9+PQ11+PQ14) =$ risk score for water pathway, environment

Soil pathway calculations, environment

Parameters included in the calculation:

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage

D13 Honeybee toxicity

D17 persistence

D20 GUS index

D25 Half-life on plants

PQ17 Area prone to natural disasters

PQ18 % vegetation cover

$(\text{Sum SQ2-9}) \times (\text{D13} + \text{D17} + \text{D20}) \times (\text{P17} + \text{PQ18}) = \text{risk score for water pathway, environment}$

Air pathway calculations, environment

Parameters included in the calculation:

SQ2-9 Quantity of chemical and condition of storage

D13 Honeybee toxicity (select from the data sheet)

D21 Volatility

PQ21 Mean temperature (Jan-March and Aug-Oct)

$(\text{Sum SQ2-9}) \times (\text{D13}) \times (\text{PQ21}) = \text{risk score for water pathway, environment}$

Calculation for relative risk to environment

To arrive at the final, cumulative score for relative risk to environment:

- Sum the risk scores for each pathway (direct + water + soil + air) to get the cumulative score
- Divide the resulting score by 1000 to get the final score

How to run the calculations

Once you have filled in the pink boxes in the source, pathway and receptor sheets you are ready to review your calculations in the calculator sheet. Your calculation will run automatically, giving you two values:

- Relative risk to human health
- Relative risk to the environment

Figure 47. The final score

	Source	Toxicity	Physical props	Pathway	Receptor (people)	Risk score
Relative risk to human health calculations						
Direct exposure pesticides in use	0	20		30	42	0
Direct exposure contaminated sites or stocks		20		201	42	168840
Water	26	20	2	24	157.1865775	3863017
Soil	26	20	2	11	157.1865775	1770550
Air	26	20	5	6	157.1865775	2414386
Food	26	20	11	2	157.1865775	1770550
						9,987,342.4
						99.9
Relative risk to environment calculations						
Water	26	8	11	25		56320
Soil	26	1	2	5		256
Air	26	1	5	6		768
						57344
						57.3

Your calculations will give you two scores. One for relative risk to human populations (in this case **99.9**) and one for relative risk to the environment (in this case **57.3**).

When you have calculated the relative risk for the first chemical at your site, you can automatically load the calculation, including the site name and GPS coordinates, to the “Summary results” sheet by pressing the button “Add to Summary Results tab”.

You can continue with more chemicals at the same site until you have finished the calculations for all chemicals at that site. The process is relatively quick for subsequent chemicals because all the pathway and receptor information will remain the same.

Each time you make a calculation, remember to add the scores to the summary results sheet.

Figure 48. Click this button, in the 'Calculator' sheet, to add the results to the 'Summary Results' sheet.



The final score for the site is the sum of the scores for relative risk to human health and the sum of the scores for environment.

It is very important that you save your work so that it can be checked or corrections can be made later, if needed

- Keep a copy of site questions information for each chemical at each site
- Keep pathway and receptor information for each site

You can see an example of how data has been stored for a 'benchmark site' in the calculator tab with the same name. The information in rows 3-7 will be stored in your summary sheet, too, so they are not strictly necessary except as backup but it is important to save source, pathway and receptor question responses for each site. Note that multiple chemicals at one site will share the same information for pathway and receptors, only the source information will change.

Summary results

You can see some examples for three sites in the summary results sheet in Fig. 49. You can see that the final score for the 'test' site is the total of three scores for alachlor, asbestos and profenofos, the three chemicals at that site.

The sum of the scores for all chemicals on each site must be calculated. At present, the Summary Results sheet is designed for up to **five chemicals** at each site. If you have fewer than five scores for a site, you can simply leave the remaining rows blank and move on to the next set of five. The sheet will calculate the total score for you.

See Figure 50 if you have more than five sets of scores for your site.

These cells add up the health and environment scores in the five rows to the left of them. **Be sure that these total scores only include scores from one single site.** Each site should have its own total score for both health and environment.

Figure 49. The summary results sheet.

Your name	Date	Site name	Latitude	Longitude	Chemical	Relative risk to human health, by chemical	Relative risk to environment, by chemical	Total site score for relative risk to human health	Total site score for relative risk to environment
		Benchmark	14.4617	28.42083	Alachlor	0.60	0.00	1.90	1.00
		Benchmark	14.4617	28.42083	DDT	1.30	1.00		
		test	14.46166	28.42083	Alachlor	0.43	0.01	3.00	0.22
		test	14.46166	28.42083	Asbestos	0.71	0.01		
		test	14.46166	28.42083	Profenofos	1.86	0.21		

Automated input: In order to change these values, you must change how they appear in the calculator

Chart Area

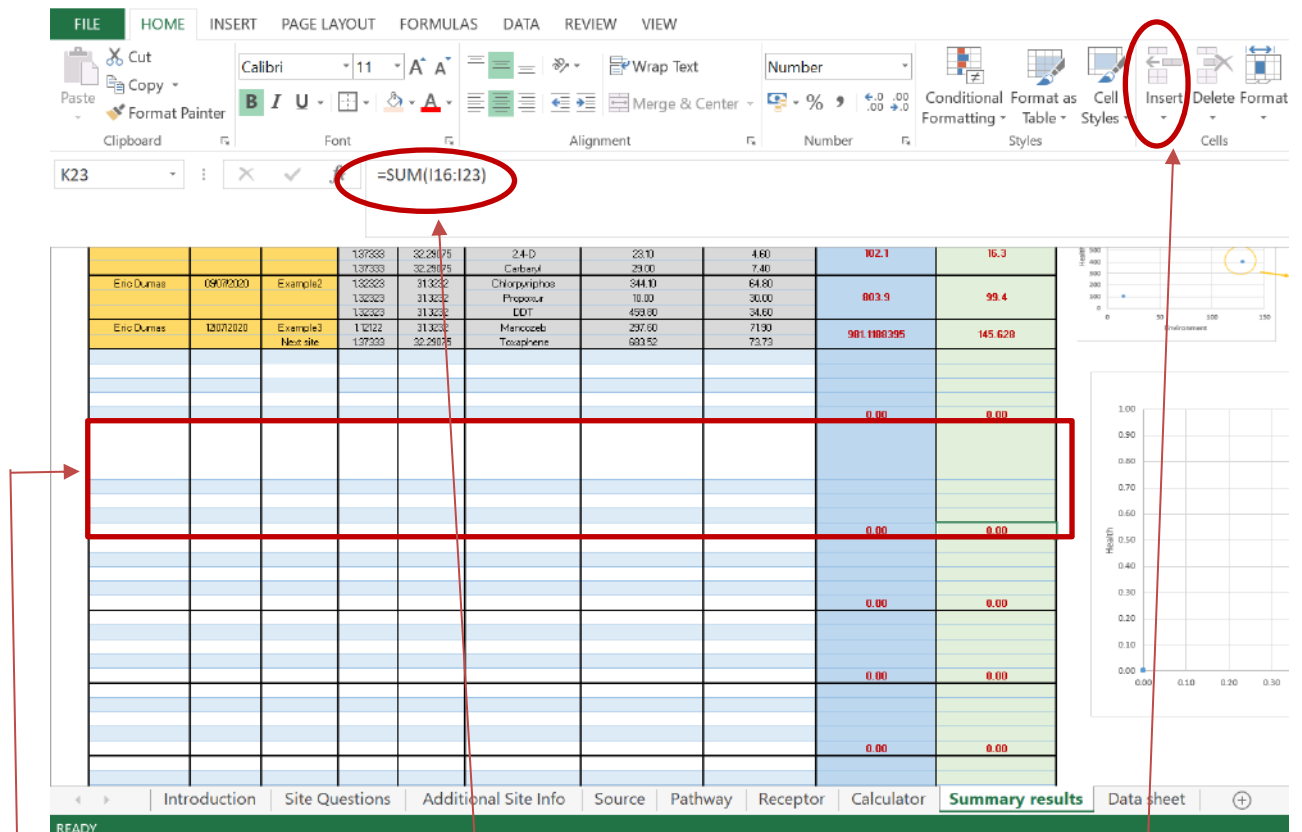
Introduction Site Questions Additional Site Info Source Pathway Receptor Calculator Summary results Data sheet Benchmark site

Display Settings

If you have more than five chemicals at a site

If you have more than five chemicals at a site, then you can add extra rows to the summary results table. See Figure 50.

Figure 50. Adding rows to the summary results sheet



I have added 3 rows to this box, meaning that it now has 8 rows where I can add scores for eight different chemicals at one site.

To do this, I highlighted three rows where I wanted to add them and selected 'insert sheet rows'

Finally, I checked that all the scores for this site are added together in the blue and green columns. Clicking on the red number in the green or blue box, you will see the formula and you can make sure it includes all the scores you want to add. In this case you can see it reads 'SUM(I16:I23)' meaning it will add together all the scores from all eight cells in rows 16 to 23.

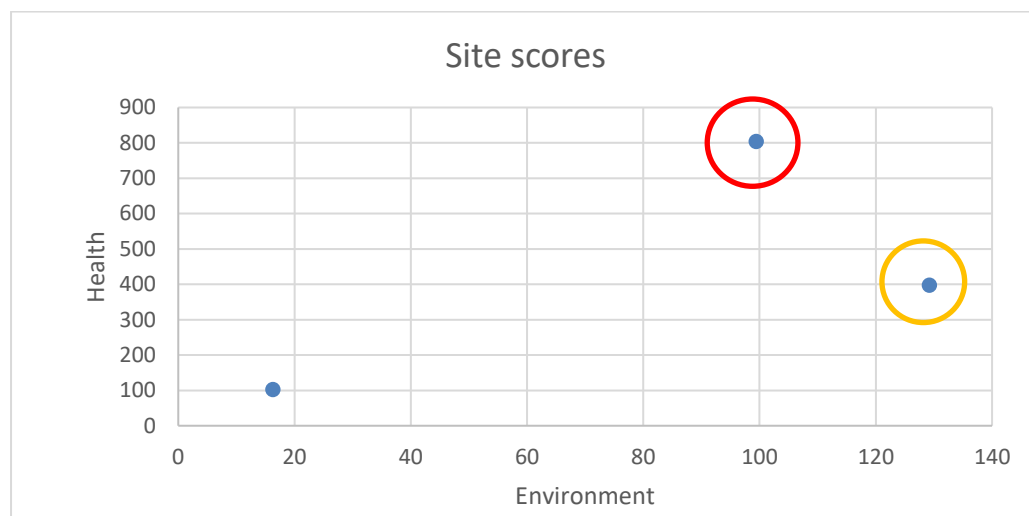
IMPORTANT
 Make sure that each site has one total site score for relative risk to human health and one total site score for relative risk to environment in your summary results table.

Interpreting results

The higher the total score for a site, the greater the estimated risk. The score is separated into relative risk to human health and to environment. The final scores can be used to compare the relative risks of different sites. Scores for environment are not comparable with scores for human health.

Figure 51 shows a comparison of scores for the three example sites provided in the 'Summary results' tab for illustration.

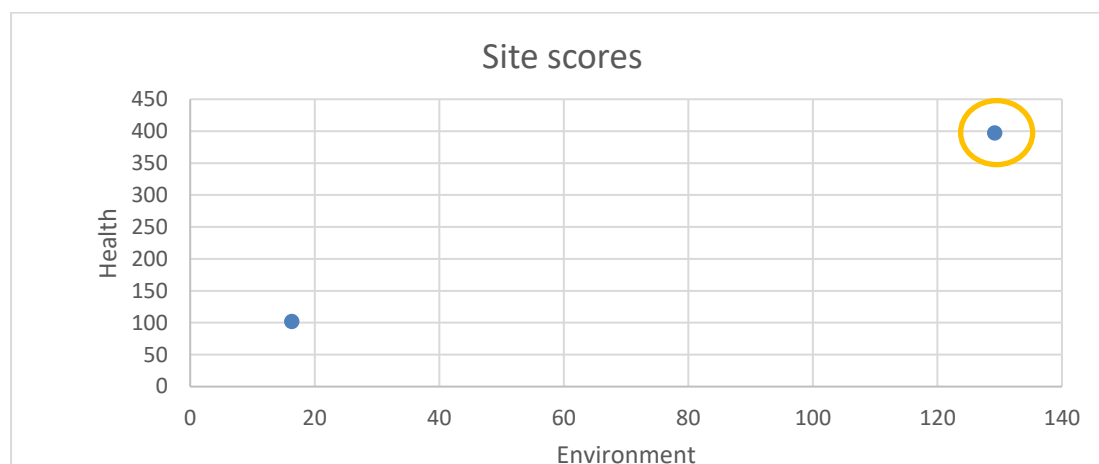
Figure 51. Comparing scores from different sites



It is important to remember that the final score is a relative number. It is not measured in absolute terms. The higher score denotes a higher risk relative to a lower score. In the example above, the site estimated to be highest risk to human health is circled in red, while the highest risk site for the environment is circled in yellow. One would usually use the scores to prioritise the higher risk sites for action to reduce risks.

As the higher risk sites are removed from the graph, the lower risk ones move up the prioritisation. Figure 52 shows what happens to the graph if the site circled in red is removed from the data. Now, the yellow circled site becomes the highest priority for both human health and environment. Its score has not changed but it is now ranked highest

Figure 52. Comparing scores from two sites



The scores also provide a useful monitoring tool. One can use the scores to monitor risk reduction following action to repack or remove chemicals from a site.

Benchmark site

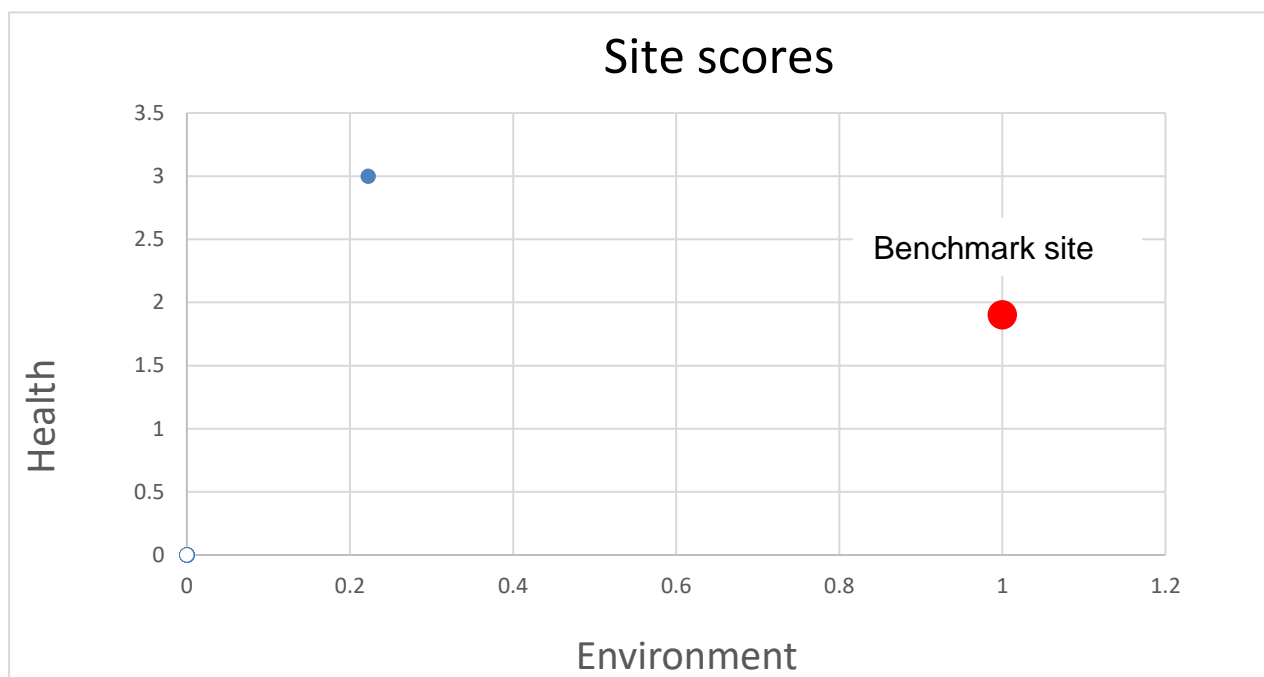
There are no threshold values in the calculator. However, to help you to compare your site scores with a site that is considered relatively low risk, we have added a fictional 'benchmark' site to the summary results sheet. The full information about this site is found in the 'Benchmark site' tab of the calculator.

The benchmark site is a site with 5000l of each of two pesticides, DDT and Alachlor, stored in good condition in a sparsely populated area. You can see that the site scores relatively low for risk to human health and environment and there are no red flags for site conditions (see next section for an explanation of 'red flags').

However, there are warnings about the threats to human health and environment in relation to the toxicity of the chemicals. This would be of particular importance if the conditions of storage deteriorate since both chemicals score highly for potential long term effects on health (carcinogenicity, mutagenicity and/or reprotoxicity). DDT is also highly toxic to aquatic organisms and bees and it is persistent.

The benchmark site is marked on the 'Site Scores' graph in the Summary results tab. It is marked as a large, red dot to distinguish it from the smaller blue dots for all other sites (see Figure 53).

Figure 53 Site scores graph showing benchmark site



In the example shown in Figure 53, the benchmark site (red) scores higher than the other site (blue) for risk to environment, but lower for risk to human health.

Red flags

In order to help with the interpretation of the information a 'red flag' table has been added to the Calculator page. The contents of this table are transferred to the Summary Results page when you press the 'Add to Summary Results tab in the Calculator.



Of course, you are free to use all the information compiled into the calculator in your interpretation of results, as all of it has relevance. You do not need to be limited to the information in the summary results table. Nonetheless, the information shown in Figure 54 has been added to assist you to focus on a few key factors that might help to consider options for risk reduction and prioritisation.

Figure 54 Table summarising 'red flag' information

Red flags due to site conditions				People at risk			Hazard (score 1-10 with 10 being the highest hazard level)				
Poor / very poor container condition	Flood risk?	Prone to natural disasters?	High risk public building <100m	On site	<100m	100-500m	Acute toxicity to mammals	High chronic toxicity to mammals?*	Toxicity aquatic organisms	Toxicity bees	Persistence
yes	-	-	-	2	23	292	5	TRUE	5	1	1

* Chronic toxicity combines scores for cancer, mutagenicity and reprotoxicity. If any of these parameters scores 7 or more then the box will indicate 'True', a score of 6 or under for all three parameters reads 'False'

Red flags due to site conditions

Poor / very poor container condition

Poor / very poor container condition
yes

If the container condition is poor or very poor, then this will be flagged red. This indicates that an important action to reduce risk at the site concerned would be to repack the chemicals into safer containers. This should be done with caution, following relevant guidelines. The risk of failing to take action is greatest for high scoring sites.

Flood risk? Prone to natural disasters?

Flood risk?	Prone to natural disasters?
yes	yes

If the site is prone to flooding or natural disasters then this will be flagged red. If the issue is flooding then some measures to protect the store from flood water could be helpful in the short term. However, neither site is ideally situated and this issue implies that the chemicals should be safely moved to a more suitable location and/ or safely disposed of. As ever, the risk of failing to take action is greatest for high scoring sites.

High risk public building <100m

High risk public building <100m
yes

High risk public buildings include schools, hospitals, churches, markets, social venues and other sites where a large number of the public gather, particularly vulnerable people such as children and medical patients. A contaminated site or chemical store should not be located in such close proximity to such a site and measures are recommended to protect these vulnerable individuals from exposure. The risk of failing to take action is greatest for high scoring sites.

People at risk

The people most at risk are those working directly on site. Children and expectant mothers are at particular risk. The risk is higher if the chemicals concerned are poorly contained and highly hazardous, which will be reflected in a high risk score. Measures to reduce risk should consider how to protect these people in particular.

Residents living around the site may also be at risk of exposure. The number of people living within 100m of the site and 100-500m from the site is also provided in the summary results. A contaminated site or chemical store located within a residential area poses much higher risk than one in a sparsely populated area.

People at risk		
On site	<100m	100-500m
2	23	292

Measures may be needed to protect local residents from exposure and new sites should avoid such locations.

Red flags due to chemical hazard

Of course the hazard from a chemical increases with its toxicity. For the acute toxicity scores (mammals, bees and aquatic organisms) scores of 7 or higher are flagged red. The chronic health effects score is drawn from the scores for carcinogenicity, mutagenicity and reprotoxicity. If any one of these scores 7 or higher then the box will indicate 'true' and be flagged red. If you want to check these scores for any chemical, they can be found in the data sheet.

Risk is a function of both hazard and likelihood of exposure. High scoring sites for risk should be prioritised because the risk of exposure and the toxicity are both high. A well contained chemical may be lower risk than a leaking or released chemical, even if the first one is more toxic.

Integrated Health and Environment
Observatories for the Sound Management of
Chemicals and Waste in Africa

Calculator for the estimation of relative risks and vulnerabilities of contaminated sites

A note to project managers and decision
makers concerning the purpose of the
'R&V Calculator'
and the interpretation of results

Updated March 2022

Contact:

Sheila Willis, D.Phil., FRES
Head of International Programmes

Pesticide Action Network UK
Brighthelm Centre
North Road
Brighton
BN1 1YD

www.pan-uk.org

Company No. 2036915 Charity No: 327215

Contents

Introduction	3
Purpose of the calculator.....	3
Methodology.....	3
Link to MAPX.....	4
Other relevant tools	5
Blacksmith Index (BI).....	5
Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides (EMTK).....	5
Toxic Load Indicator (TLI).....	6
Results and interpretation	9
Benchmark site	10
Red flags	11
Red flags due to site conditions	12
Red flags due to chemical hazard	13
Next steps	13

Introduction

In most African countries, industrial and agricultural production has intensified, accompanied by the corresponding use of chemical inputs. Hazardous industrial chemicals such as Persistent Organic Pollutants (POPs), pesticides, arsenic, cadmium, lead and mercury continue to be used with major environmental and health consequences. A range of toxic effluents continue to be emitted directly into the soil, air and water. There is a need to increase awareness of the potential impacts of harmful chemicals and waste to decision makers at the national level, so that sound management of chemicals and waste is fully integrated into national planning. The Risk and Vulnerability Calculator is designed to assist project managers and decision makers to assess the relative risks from chemicals at different sites so that limited resources can be allocated in the most effective way possible.

This short note is intended to assist project managers and decision makers to understand the purpose of the ChemObs calculator for the estimation of relative risks and vulnerabilities of contaminated sites (the 'Risk and Vulnerability Calculator') and to offer a brief comparison with other available tools in order to assist in the selection of the most appropriate one for their circumstances.

Purpose of the calculator

The purpose of the 'Risk and Vulnerability Calculator' is to provide a **relative** risk assessment for different chemical pollutants, both at a point source (e.g. stores and contaminated sites) and more diffuse pollution (e.g. mercury in artisanal mining). We have also tried it, in an experimental way, with data on pesticides in use. We envisage that it will be used by national authorities to determine which sites / sources of chemical pollution to prioritise for risk reduction activities and broader policy decisions concerning chemicals management.

Relative risk; it is important to note that the scores for each site have no units. The calculator allows comparison of all the available sites and to prioritise the ones that have highest risk to human health and environment. It does not attribute measurable units to the score or offer a threshold value but a higher score implies higher risk. The scores for environment are not comparable with the scores for health.

Methodology

The calculator uses the common model of Source-Pathway-Receptor as the basis for understanding and assessing risks at a site. This model is consistent with risk screening approaches used internationally (by USEPA, WHO, FAO and others).

- **Site Questions**

Much of the information required to run the calculator can be found from publicly available sources (these are compiled and made available to in MAPX, see below). Nonetheless, a minimum set of information is required concerning the chemicals at the site. An understanding of the volume and concentration of the chemical is needed either from labelled containers or sample analysis. This minimum information

is compiled in a single '**Site Questions**' sheet, which can easily be distributed to project managers and other field staff.

It is important that the most accurate available information is used. If the information offered in MAPX can be improved e.g. with more recent, locally derived data, then this should be done.

The calculator includes a robust list of parameters that cover important aspects of the potential environmental and social impacts of chemical pollutants. These can be separated into the following categories:

- **Source** information identifies the chemical pollutant(s) and an estimation of the scale of release of the chemical into the environment. The data required includes the volume, concentration, conditions of storage and size of contaminated area
- **Intrinsic properties** of the chemical include various measures of chronic impacts on health (carcinogenicity, reproductive and developmental toxicity) as well as acute toxicity. In addition, it includes toxicity to key species, including honeybees and aquatic species. Physical properties are also included e.g. solubility, persistence, volatility. All these can be reviewed in the 'data' page of the calculator.
- **Pathway** The pathway describes the migration of the chemical in soil, dust, water or air. By separating the calculations into different 'pathways' we are able to combine relevant indices in the final calculations e.g. For the water pathway, indices such as proximity to open water sources and annual precipitation are included.
- **Receptor** information concerns the population at risk of being exposed to pollution from the site. The calculator separates these into three groups; people working directly on the site; people living within 100m of the site perimeter; people living 100-500m from the site

[Link to MAPX](#)

[MapX](#) is an open source web mapping platform developed by UN Environment, the World Bank and the Global Resource Information Database (GRID-Geneva) dedicated to data sharing, dissemination and visualization. The goal of MapX is to ensure that different stakeholders have access to the best available data to improve mapping, monitoring and decision-making processes related to the sustainable management of natural resources. MapX hosts spatial data to support policymaking in a range of sectors, including biodiversity, extractives, chemicals and water. For the purpose of this calculator, MapX makes available a wide variety of geospatial data, including relevant indices such as land use and proximity to open water sources, for example. In the current example, MAPX data can be used as a valuable information resource and source of data to run the calculations. This minimises the information needed directly from the site, but can be replaced if more accurate data is locally available.

Based on the information from participating countries, we have prioritised parameters that can be derived from published data and minimised data required

from site visits, which is often lacking. However, the user is encouraged to use the most accurate data available.

Other relevant tools

Three tools were used as a basis for developing the Risk and Vulnerability Calculator. They are described, briefly, here and compared with the R&V calculator in order to help project managers to select the most appropriate tool for their purpose.

The OECD working paper titled ‘Chemical risk assessment and translation to socio-economic assessments’¹ also informed this process.

Further details are available here:

[Project Resources - Resource Library of Documents - ChemObs \(chemobsafrica.org\)](http://chemobsafrica.org)

Elements from the Blacksmith Index for contaminated sites; the FAO EMTK methodology for contaminated sites²; the Toxic Load Indicator for pesticides in use³ have been used in the R&V calculator. We have also added relevant indices that have not been used by existing methodologies where data sets are relevant, available and are compatible with MAPX. This combination with MAPX offers some powerful possibilities in terms of mapping the relative risks in future and automating the bulk of the calculation process. **However, synthesis of the data and automation of the calculations has not been done in the current ‘proof of concept’ phase of the programme.**

Blacksmith Index (BI)

The Blacksmith Index (BI) provides a basic numerical value for the estimated risk associated with any site where an Initial Site Screening (ISS) has been carried out. The values provided are relative rather than absolute and are intended to provide a basis for setting priorities between sites. It calculates an Index value (an integer from 0 to 10) using standard information collected in the ISS. The Index was modified in 2012 when more robust sampling protocols were added, and again in 2017 when multiple contaminants were integrated into the index rather than reliance on a single pollutant.

Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides (EMTK)

This tool utilizes standard inventory information, which consists of data on the products contained in a pesticide store. The tool also requires that data be collected from each site to facilitate appraisal of the environmental and public health risks associated with each obsolete pesticide storage location. It includes a questionnaire for gathering relevant information on each store. The tool is based on the risk assessment associated with the chemicals (pesticides), the physical and management conditions of the store, and the environmental conditions prevailing in and at the store. The information about the pesticide’s characteristics are limited to its WHO classification.

¹ Chiu, W. (2017), “Chemical risk assessment and translation to socio-economic assessments”, OECD Environment Working Papers, No. 117, OECD Publishing, Paris.
<http://dx.doi.org/10.1787/a930054b-en>

The main focus is on the quality and security of storage conditions. There are a small number of questions about the environment around the store.

Toxic Load Indicator (TLI)

The TLI is a database-derived indicator intended to better present specific pesticide properties and to identify potential hazards to pesticide users and the environment when combined with use data. It is a qualitative indicator for pesticide active ingredients which offers a scoring system to measure and compare hazards from pesticides in use. The primary data sources are publicly available and free of cost.

Table 1. Comparing four Decision Making Tools

	BI	EMTK	TLI	R&V
What type of situation is it designed for?	To support prioritisation of sites contaminated with certain chemical pollutants	To support prioritisation for risk reduction measures at stores containing obsolete pesticides	To support hazard comparisons of different pesticides in order to support the selection of pest control measures and avoid unwanted substitution effects	To support prioritisation of sites contaminated with pesticides or industrial pollutants and/or chemical stores
Range of chemicals addressed	Heavy metals, POPs and other chemical pollutants	All pesticides	Most pesticide active ingredients	Key industrial pollutants and 76 pesticide active ingredients to date
Addresses risks to human health?	Yes Includes estimate of the exposed population at the site and additionally exposed population at a greater distance from the site, using pathway information (soil, air, water)	Limited Includes the number of people working on the site and proximity to local residents. There is no estimation of the number of local residents.	Yes Includes a range of acute and chronic health parameters There is no estimation of the number of people exposed. The focus is on source information (not pathways or receptors)	Yes Includes a range of acute and chronic health parameters and estimates of number of exposed populations (on the site, living within 100m of the site perimeter, within 100-500m of the site)
Separates different vulnerable groups?	Yes At risk populations are assessed according to pollution concentrations in the sectors of the site where they are located . An 'additional possibly exposed' population at a further distance from the site is also included Proximity of sensitive public facilities are also included	To a limited degree Data is collected about proximity of public buildings, human settlement and whether the location is rural or urban. No demographic data is included	No TLI is designed to compare the source information, it does not include pathway or receptor information	Yes Number of people by gender, age and proximity to the site are all addressed Proximity of sensitive public facilities are also included
Addresses risks to environment?	No	Limited Based on proximity to	Yes Addresses a range	Yes Uses TLI methodology to

		water sources and whether there is soil contamination	of environmental toxicity parameters including toxicity to fish and honeybees as well as environmental fate and transport	address a range of parameters including environmental toxicity as well as environmental fate and transport. Unlike TLI, it combines these with site specific information regarding e.g. land use, soil type. See below
Includes site specific information?	Yes, based on a site visit and sampling and analysis	Yes, it is assumed a site assessment will be conducted using EMTK methodology	No	Yes The information required from the site is kept to a minimum but information is required about the quantity and condition of pollutant(s) at the site Relevant site information is also included from public sources in MAPX, such as proximity to open water sources and average seasonal temperatures.

¹ The Blacksmith Index

Caravanos, Jack & Gualtero, Sandra & Dowling, Russell & Ericson, Bret & Keith, John & Hanrahan, David & Fuller, Richard. (2014). A Simplified Risk-Ranking System for Prioritizing Toxic Pollution Sites in Low- and Middle-Income Countries. *Annals of Global Health*. 80. 10.1016/j.aogh.2014.09.001.

[\(PDF\) A Simplified Risk-Ranking System for Prioritizing Toxic Pollution Sites in Low- and Middle-Income Countries \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/261111111)

² FAO Environmental Management Toolkit for Obsolete Pesticides (EMTK) series (later adapted by UNEP/GRID- Geneva) <http://www.fao.org/3/i0473e/i0473e.pdf>

³ The Toxic Load Indicator by Lars Neumeister

https://www.researchgate.net/publication/319259870_Toxic_Load_Indicator

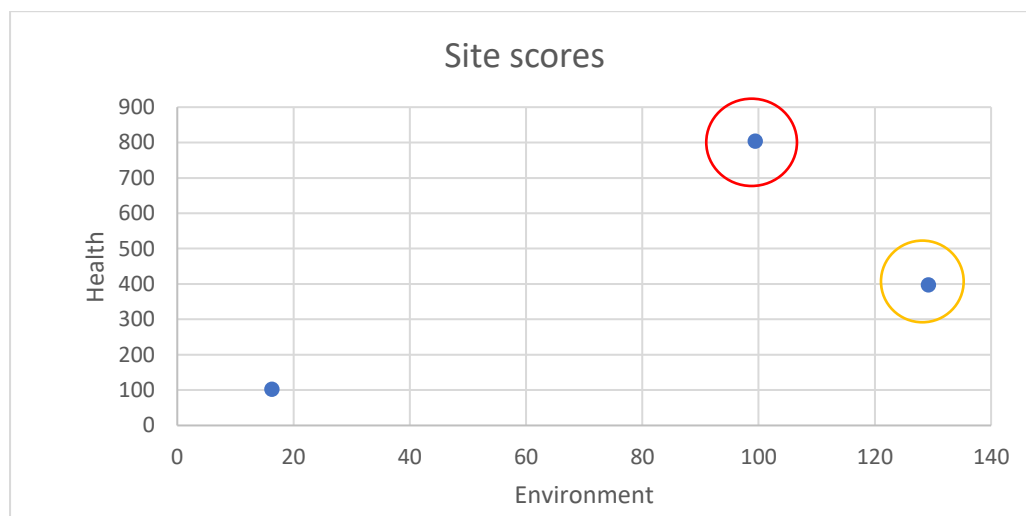
Results and interpretation

Once the calculations have been run, you will have two scores for each site, one for relative risk to human health and the other for relative risk to environment.

The higher the total score for a site, the greater the estimated risk. The score is separated into relative risk to human health and to environment. The final scores can be used to compare the relative risks of different sites. Scores for environment are not comparable with scores for human health.

Figure 1 shows a comparison of scores for the three example sites.

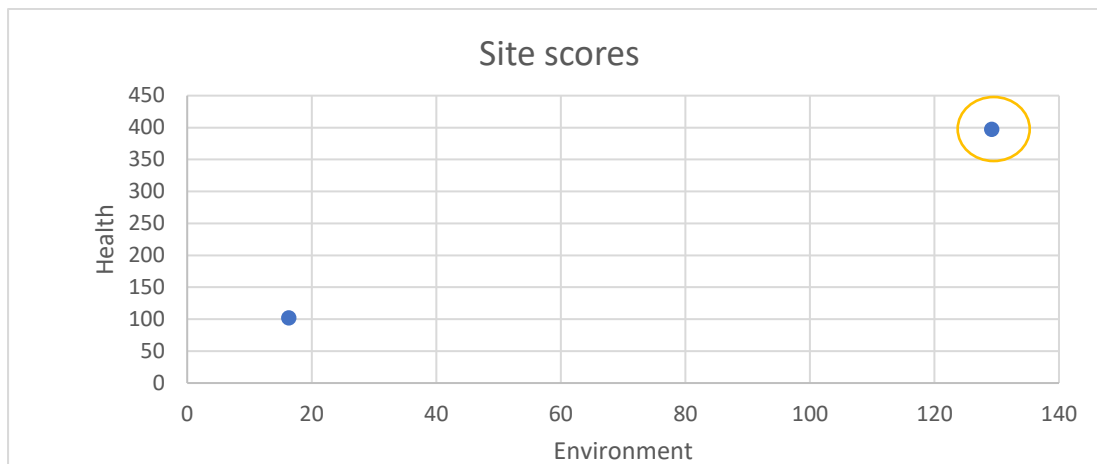
Figure 1. Comparing scores from different sites



It is important to remember that the final score is a relative number. It is not measured in absolute terms. The higher score denotes a higher risk relative to a lower score. In the example above, the site estimated to be highest risk to human health is circled in red, while the highest risk site for the environment is circled in yellow. One would usually use the scores to prioritise the higher risk sites for action to reduce risks.

As the higher risk sites are removed from the graph, the lower risk ones move up the prioritisation. Figure 2 shows what happens to the graph if the site circled in red is removed from the data. Now, the yellow circled site becomes the highest priority for both human health and environment. Its score has not changed but it is now ranked highest

Figure 2. Comparing scores from two sites



The scores also provide a useful monitoring tool. One can use the scores to monitor risk reduction following action to repack or remove chemicals from a site.

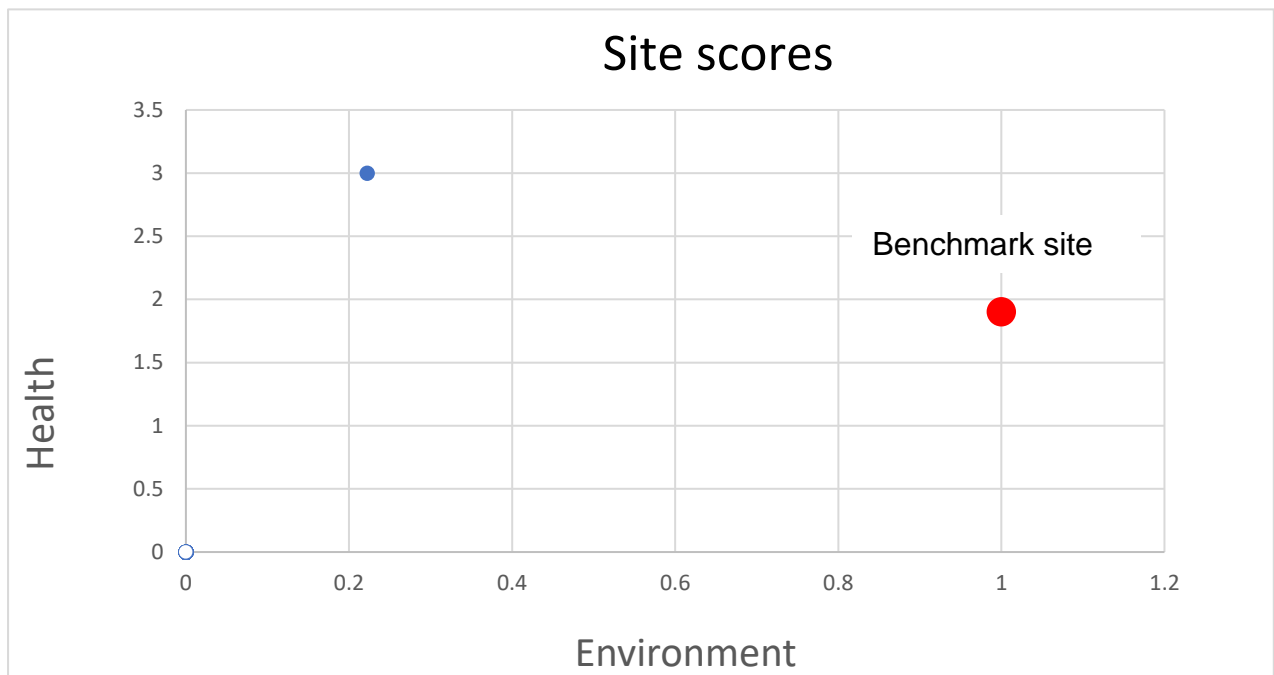
Benchmark site

There are no threshold values in the calculator. However, to help compare site scores with a site that is considered relatively low risk, we have added a fictional 'benchmark' site in the calculator. The full information about this site is found in the 'Benchmark site' tab of the calculator.

The benchmark site is a site with 5000l of each of two pesticides, DDT and Alachlor, stored in good condition in a sparsely populated area. The site scores relatively low for risk to human health and environment and there are no red flags for site conditions (see next section for an explanation of 'red flags'). However, there are warnings about the threats to human health and environment in relation to the toxicity of the chemicals. This would be of particular importance if the conditions of storage deteriorate since both chemicals score highly for potential long term effects on health (carcinogenicity, mutagenicity and/or reprotoxicity). DDT is also highly toxic to aquatic organisms and bees and it is persistent.

The benchmark site is marked on the 'Site Scores' graph in the Summary results tab. It is marked as a large, red dot to distinguish it from the smaller blue dots for all other sites (see Figure 3). This way you can compare your site scores with those from a well contained and located site.

Figure 3 Site scores graph showing benchmark site



In the example shown in Figure 3, the benchmark site (red) scores higher than the other site (blue) for risk to environment, but lower for risk to human health.

Red flags

In order to help with the interpretation of the information a 'red flag' feature has been added. Of course, you are free to use all the information compiled into the calculator in your interpretation of results, as all of it has relevance. You do not need to be limited to the information in the summary results table. Nonetheless, the information shown in Figure 4 has been added to assist you to focus on a few key factors that might help to consider options for risk reduction and prioritisation. These are explained overpage.

Figure 4 Table summarising 'red flag' information

Red flags due to site conditions				People at risk			Hazard (score 1-10 with 10 being the highest hazard level)				
Poor / very poor container condition	Flood risk?	Prone to natural disasters?	High risk public building <100m	On site	<100m	100-500m	Acute toxicity to mammals	High chronic toxicity to mammals?*	Toxicity aquatic organisms	Toxicity bees	Persistence
yes	-	-	-	2	23	292	5	TRUE	5	1	1

* Chronic toxicity combines scores for cancer, mutagenicity and reprotoxicity. If any of these parameters scores 7 or more then the box will indicate 'True', a score of 6 or under for all three parameters reads 'False'

Red flags due to site conditions

Poor / very poor container condition

Poor / very poor container condition
yes

If the container condition is poor or very poor, then this will be flagged red. This indicates that an important action to reduce risk at the site would be to repack the chemicals into safer containers. This should be done with caution, following relevant guidelines. The risk of failing to take action is greatest for high scoring sites.

Flood risk? Prone to natural disasters?

Flood risk?	Prone to natural disasters?
yes	yes

If the site is prone to flooding or natural disasters then this will be flagged red. If the issue is flooding then some measures to protect the store from flood water could be helpful in the short term. However, neither site is ideally situated and this issue implies that the chemicals should be safely moved to a more suitable location and/ or safely disposed of. As ever, the risk of failing to take action is greatest for high scoring sites.

High risk public building <100m

High risk public building <100m
yes

High risk public buildings include schools, hospitals, churches, markets, social venues and other sites where a large number of the public gather, particularly vulnerable people such as children and medical patients. A contaminated site or chemical store should not be located in such close proximity to such a vulnerable site and measures are recommended to protect these vulnerable individuals from exposure. The risk of failing to take action is greatest for high scoring sites.

People at risk

The people most at risk are those working directly on site. Children and expectant mothers are at particular risk. The risk is higher if the chemicals concerned are poorly contained and highly hazardous, which will be reflected in a high risk score. Measures to reduce risk should consider how to protect these people in particular.

Residents living around the site may also be at risk of exposure. The number of people living within 100m of the site and 100-500m from the site is also provided in the summary results. A contaminated site or chemical store located within a residential area poses much higher risk than one in a sparsely populated area.

People at risk		
On site	<100m	100-500m
2	23	292

Measures may be needed to protect local residents from exposure and new sites should avoid such locations.

Red flags due to chemical hazard

Of course the hazard from a chemical increases with its toxicity. These are scored 1-10, with 10 being the highest hazard level. For the acute toxicity scores (mammals, bees and aquatic organisms) scores of 7 or higher are flagged red. The chronic health effects score is drawn from the scores for carcinogenicity, mutagenicity and reprotoxicity. If any one of these scores 7 or higher then the box will indicate 'true' and be flagged red. If you want to check the scores for any chemical in the calculator, go to the Data Sheet for the full list.

Risk is a function of both hazard and likelihood of exposure. High scoring sites for risk should be prioritised because the risk of exposure and the toxicity are both high. A well contained chemical may be lower risk than a leaking or released chemical, even if the first one is more toxic.

Next steps

The R&V calculator is currently quite time consuming to use. The process could be much quicker if it was automated in MAPX, so that only a minimal amount of data about the site need be entered manually and the rest would be automatically drawn from sources in MAPX, unless the user wished to override any data with more recent or accurate information derived locally. There is no technical barrier to this automation process being achieved.

In future it would also be of great value to do some calibration studies in order to determine actual exposure under different scenarios and adjust the weightings in the calculator accordingly. Given the paucity of efforts in this area, the model is intended as a next step in a longer process of addressing significant and credible social and environmental risks.

Completing the R&V calculator

Tutorial part 1

Sheila Willis
2022

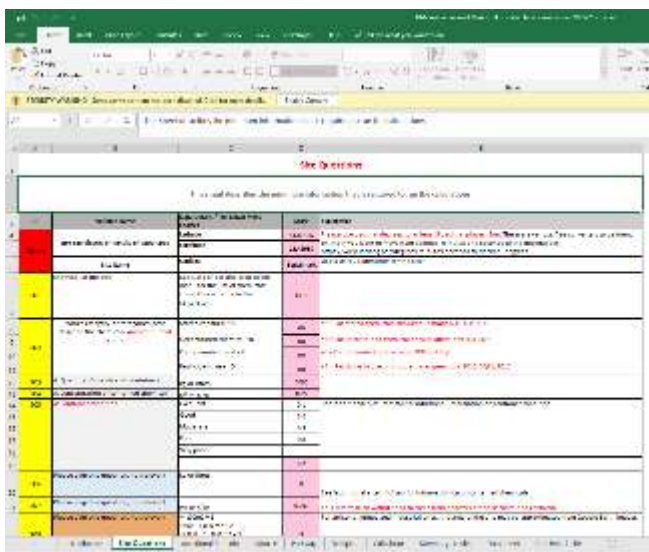
Pesticide Action Network UK
www.pan-uk.org

www.pan-uk.org
www.facebook.com/PesticideActionNetworkUK
twitter.com/pan_uk

Company No. 2036915 Charity No: 327215

Resources available to you for the R&V calculations

- The risk & vulnerability calculator
- Note to project manager (explains the uses of the tool, how it compares with other tools and how to interpret results)
- A user manual (a step by step guide to running the calculations)
- **Tutorial** (including this one)



Site Name	Location	Risk Score	Vulnerability Score
Site 1	Location 1	10	5
Site 2	Location 2	8	4
Site 3	Location 3	12	6
Site 4	Location 4	9	5
Site 5	Location 5	11	6
Site 6	Location 6	7	4
Site 7	Location 7	13	7
Site 8	Location 8	6	3
Site 9	Location 9	14	8
Site 10	Location 10	5	3

Integrated Health and Environment
Observatories for the Sound Management of
Chemicals and Waste in Africa

**Calculator for the estimation of relative
risks and vulnerabilities of contaminated
sites**

A note to project managers and decision
makers concerning the purpose of the
'R&V Calculator'
and the interpretation of results

Updated March 2022

Integrated Health and Environment
Observatories for the Sound Management of
Chemicals and Waste in Africa

**Calculator for the estimation of relative risks
and vulnerabilities of contaminated sites**
'R&V Calculator'
A user manual

Pesticide Action Network UK
March 2022

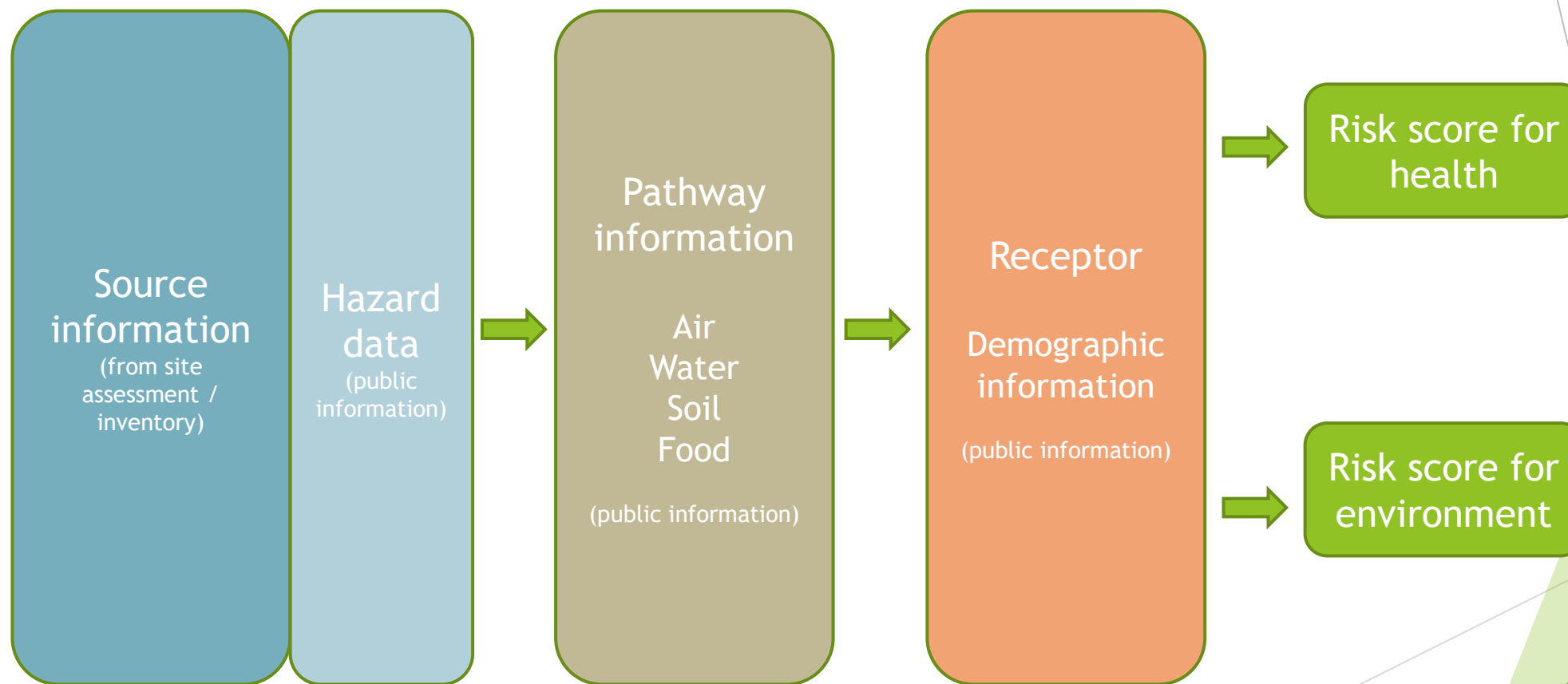
Introduction to the R&V calculator

- Provides a relative risk score for various pollutants both point source (e.g. stores and contaminated sites) and more diffuse (e.g. pesticides in use)
- It is based on existing methodology in three existing risk scoring systems plus some new features offered by MAPX
- Includes risk to both human population and environment
- Brings together a large number of data sets that allow new combinations of data e.g. solubility, toxicity to fish, proximity to river
- MAPX brings valuable new opportunities to visualise and combine data



The Risk and Vulnerability Calculator

A tool for policy makers and environmental management planning



Starting your calculation

EXN Macro revised March Ed updated to address issue 200122 - Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Developer Help Tell me what you want to do

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing

SECURITY WARNING Some active content has been disabled. Click for more details. Enable Content

D9 no

Site Questions

This sheet describes the minimum information that is required to run the calculations

ID	Variable Name	Data Details / Pull Down Menu Choices	Score	Explanation
S01	GPS coordinates of the site or target area	Latitude	14.6166	Please use decimal degrees to at least 5 decimal places (3m). There are various free converters to be found online if you want to move from degrees, minutes and seconds to the decimal e.g. https://www.latlong.net/degrees-minutes-seconds-to-decimal-degrees .
		Longitude	26.42083	
	Site Name	Optional	Benchmark	Use a unique identifier for the site.
S02	Chemical at the site	See Data sheet and drop down menu for the list of chemicals currently available in the calculator.	DOT	
S03	Which category or categories best describe the chemical? Answer all that apply	Stored chemical =A	yes	=A = For stored chemicals answer questions S03, S04, S05 =U = For uncontained chemical answer questions S06, S07 =C = Contaminated land answer S08 and S09 =D = Pesticide in use or crops answer questions S010, S011, S012
		Uncontained chemical =B	no	
		Contaminated land = C	yes	
		Pesticide in use = D	no	
S04	A. Quantity of chemical in containers	kg or litres	5000	
S04	A. Concentration of contained chemical	g/l or g/kg	0.05	
S05	A. Container condition	Excellent	0.1	See 'additional site info' tab for additional information on container condition
		Good	0.2	
		Moderate	0.3	
		Poor	0.8	
		Very poor	1	
S06	Please skip this question, not relevant	kg or litres	0	See 'additional site info' tab for information on uncontained chemicals
S07	Please skip this question, not relevant	g/l or g/kg	0.001	This information would need to come from analysis of the uncontained chemical
S08	C. Surface area of contaminated land	=100m ² = 1 =100 - 1,000 m ² = 2 =1,000 - 10,000 m ² = 3	%	For artisanal mines and industrial sites, the area of the site may be approximated from Google Earth images

Introduction Site Questions Additional Site Info Source Pathway Receptor Calculator Summary results Data sheet Benchmark site

Ready Display Settings 100%

Source and Pathway information

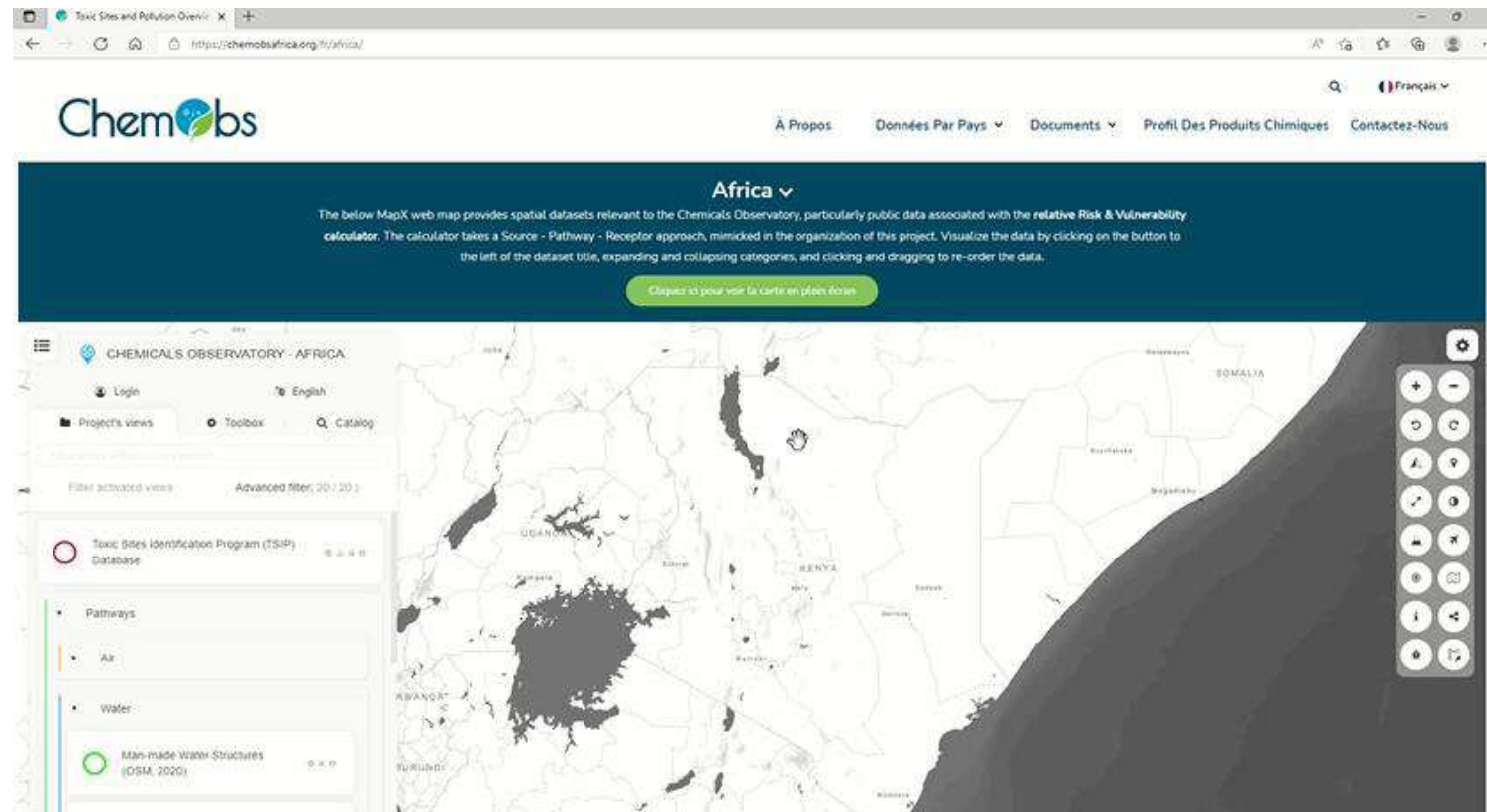
Exposure to chemicals
Complete only items shaded in pink.

ID	Variable Name	Data Details / Full Data Menu Entries	Score	Final score	Explanation
Direct exposure - from site questions. Do not touch.					
PG1	Do workers on the site wear suitable PPE?	<ul style="list-style-type: none"> *Yes, all workers wear suitable PPE *More than 50% workers wear suitable PPE *Few workers wear any suitable PPE 	1 2 3	1	
PG2	Frequency of workers' direct contact with chemical.	<ul style="list-style-type: none"> Frequent contact due to regular, occupational use Occasional contact due to accidental spills or infrequent use Rare contact due to occasional handling or spills 	500 200 100	100	Site question. Do not touch.
For pesticides - from site questions. Do not touch.					
PG3	What is the most common application method for pesticides? <i>Site question</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Tractor-mounted spray boom = 1 *Backpack sprayer = 3 *Low volume sprayer (SLV / CDA) = 2 *Impulsized equipment = 3 *Aerial spraying = skip this question and answer the next two instead. 	0		These scores influence the risk / exposure of the person applying the pesticides.
PG4	FOR AERIAL SPRAYED PESTICIDES ONLY Quantity of the pesticide aerial sprayed annually	litres or kg			Aerial spraying scores highly for 'bystander' population and environmental risk
PG5	FOR AERIAL SPRAYED PESTICIDES ONLY Concentration used for aerial spraying	g/l or g/kg			
Exposure through Water					
PG6	WASH - data assessment, access to drinking water and sanitation?	Yes / No	1 / 3		This data would be a valuable addition to the calculator but it is not currently available.
PG7	Mean Annual Rainfall	Enter data in millimeters of rain per year and score will be calculated automatically.	415		*20mm=1, 50-249=2, 250-499=3, 500-999=4, 1000-2000=5. Dataset in Map: "Annual Mean Precipitation 1979 - 2017". Click on cell to retrieve precipitation value. Score calculated automatically. An answer assists in understanding the likely risk to nearby water bodies, both surface and groundwater supplies.

Introduction | Site Questions | Additional Site Info | Source | **Pathway** | Receptor | Calculator | Summary results | Data sheet | Benchmark site

Adding information from MAPX

[Toxic Sites and Pollution Overview - Africa - ChemObs \(chemobsafrica.org\)](https://chemobsafrica.org/)



The screenshot displays the ChemObs Africa web map interface. At the top, the ChemObs logo is visible on the left, and navigation links for 'À Propos', 'Données Par Pays', 'Documents', 'Profil Des Produits Chimiques', and 'Contactez-Nous' are on the right. A search bar and a language dropdown set to 'Français' are also present. Below the navigation, a dark blue banner titled 'Africa' contains a paragraph of text explaining the map's purpose: 'The below MapX web map provides spatial datasets relevant to the Chemicals Observatory, particularly public data associated with the relative Risk & Vulnerability calculator. The calculator takes a Source - Pathway - Receptor approach, mimicked in the organization of this project. Visualize the data by clicking on the button to the left of the dataset list, expanding and collapsing categories, and clicking and dragging to re-order the data.' A green button below the text reads 'Cliquez ici pour voir la carte en plein écran'. The main area features a map of Africa with a dark grey overlay on the eastern coast. On the left, a sidebar titled 'CHEMICALS OBSERVATORY - AFRICA' includes a 'Login' button, a language selector set to 'English', and a 'Project's views' section with 'Toolbox' and 'Catalog' options. Below this, there are filter controls for 'Filter activated views' and 'Advanced filter: 20 / 20'. The sidebar lists several datasets: 'Toxic Sites Identification Program (TSIP) Database', 'Pathways' (with sub-categories 'Air' and 'Water'), and 'Man-made Water Structures (OSM, 2020)'. A map control panel with various icons is located on the right side of the map.

Risk and Vulnerability Calculator

Thank you for watching part 1 of the tutorial

Please go to part 2 next

Completing the R&V calculator

Tutorial part 2

Sheila Willis
2022

Pesticide Action Network UK
www.pan-uk.org

www.pan-uk.org
www.facebook.com/PesticideActionNetworkUK
twitter.com/pan_uk

Company No. 2036915 Charity No: 327215

Receptors

Exposed Population
Complete only boxes shaded in pink.

ID	Variable Name	Data Details / Pull Down Menu Choices	Score	Weighting	Final Score	Explanation
	No. people in different categories / Distance from site					
RQ1	Population on site in direct contact with chemical: <i>Site question</i>	Number of men	2	3	6.00	For this group inhalation and dermal exposure are more important than for subsequent two groups. RQ1 is a site question. Cells will fill automatically from site question sheet. Do not touch.
		Number of women age 14-45 years	0	6	0.00	
		Number of women >45 years	0	3	0.00	
		Number of children under 14	0	9	0.00	
					6.00	
RQ2	The area of your site (m ²)		5000			This can be calculated using Google Earth or Google Maps. See Guidance document for help on this. If you are entering data for pesticides in use, you will need to convert hectares to square metres (1ha = 10,000 square metres). See SQ12.
RQ3	Population density per km ²		400			Use the best estimate available. TSIP has more accurate data than MAPX on population density in the vicinity of the site, but do check when it was collected. If you have several estimates, take the highest (most conservative) value. The MAPX dataset "Population Density 2015" can be used to assist.
RQ4	% population under 14 years		40%			Use the best available figures. National figures are available at WorldBank https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TD.ZS .
RQ5	% population < male		49%			National figures are available at WorldBank https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL.MA.IN?name_desc=true
RQ6	% females aged under 14 years		40%			Use the best available figures. National figures are available at WorldBank https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.FE.ZS
RQ7	% females aged over 40 years		15%			We used a proxy figure of 18%. Use a more accurate figure where available.
	Population living within 500m of contaminated site <i>DO NOT USE in the area/local administrative area when</i>	Number of men	7	3	18.25	The population calculation below automatically inputs to this cell based on RQ2 and RQ3. Do not touch.
		Number of women age 14-45 years	9	4	23.64	

Introduction | Site Questions | Additional Site Info | Source | Pathway | Receptor | Calculator | Summary results | Data sheet | Benchmark site

Receptors

Exposed Population
Complete only boxes shaded in pink.

ID	Variable Name	Data Details / Pull Down Menu Choices	Score	Weighting	Final Score	Explanation
	No. people in different categories / Distance from site					
RQ1	Population on site in direct contact with chemical <i>Site question</i>	Number of men	3	3	9.00	For this group inhalation and dermal exposure are more important than for subsequent two groups. RQ1 is a site question. Cells will fill automatically from site question sheet. Do not touch.
		Number of women age 14-45 years	0	6	0.00	
		Number of women >45 years	0	3	0.00	
		Number of children under 14	0	9	0.00	
					6.00	
RQ2	The area of your site (m ²)		5000			This can be calculated using Google Earth or Google Maps. See Guidance document for help on this. If you are entering data for pesticides in use, you will need to convert hectares to square metres (1ha = 10,000 square metres). See SQ12.
RQ3	Population density per km ²		400			Use the best estimate available. TSIP has more accurate data than MAPX on population density in the vicinity of the site, but do check when it was collected. If you have several estimates, take the highest (most conservative) value. The MAPX dataset "Population Density 2015" can be used to assist.
RQ4	% population under 14 years		40%			Use the best available figures. National figures are available at WorldBank https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS .
RQ5	% population < male		49%			National figures are available at WorldBank https://beta.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL.MA.IN?name_desc=true
RQ6	% females aged under 14 years		40%			Use the best available figures. National figures are available at WorldBank https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.FE.ZS .
RQ7	% females aged over 40 years		15%			We used a proxy figure of 18%. Use a more accurate figure where available.
	Population living within 500m of contaminated site <i>OS (or) SE in the area (local administrative area) where</i>	Number of men	7	2	14.25	The population calculation below automatically inputs to this cell based on RQ2 and RQ3. Do not touch.
		Number of women age 14-45 years	9	4	33.64	

Ready 52

Calculator

Excel spreadsheet interface showing a calculator tool for environmental risk assessment. The spreadsheet is titled "EPA macro revised March 14 updated to address issue 280327 - Excel" and is opened by "Shelly Wills".

The spreadsheet contains several tables and sections:

- TLV Summary Table (Rows 5-8):** Lists various TLV values for different parameters.
- Mammalian toxicity (Row 9):** A dropdown menu set to "25".
- Relative risk to human health calculations (Rows 11-20):** A table with columns: Source, Toxicity, Physical media, Pathway, Receptor (people), and Risk score. It includes sub-sections for "Relative risk to human health calculations" and "Relative risk to environment calculations".
- Red flags due to site conditions (Row 29):** A table with columns: Floor / very poor container condition, Road next to, Prox to natural / seawater?, High risk public building within, On site, <120m, 200-900m, Chronic toxicity to mammals, High hazard for chronic health effects, Toxicity aquatic organisms, Toxicity bees, and Persistence.

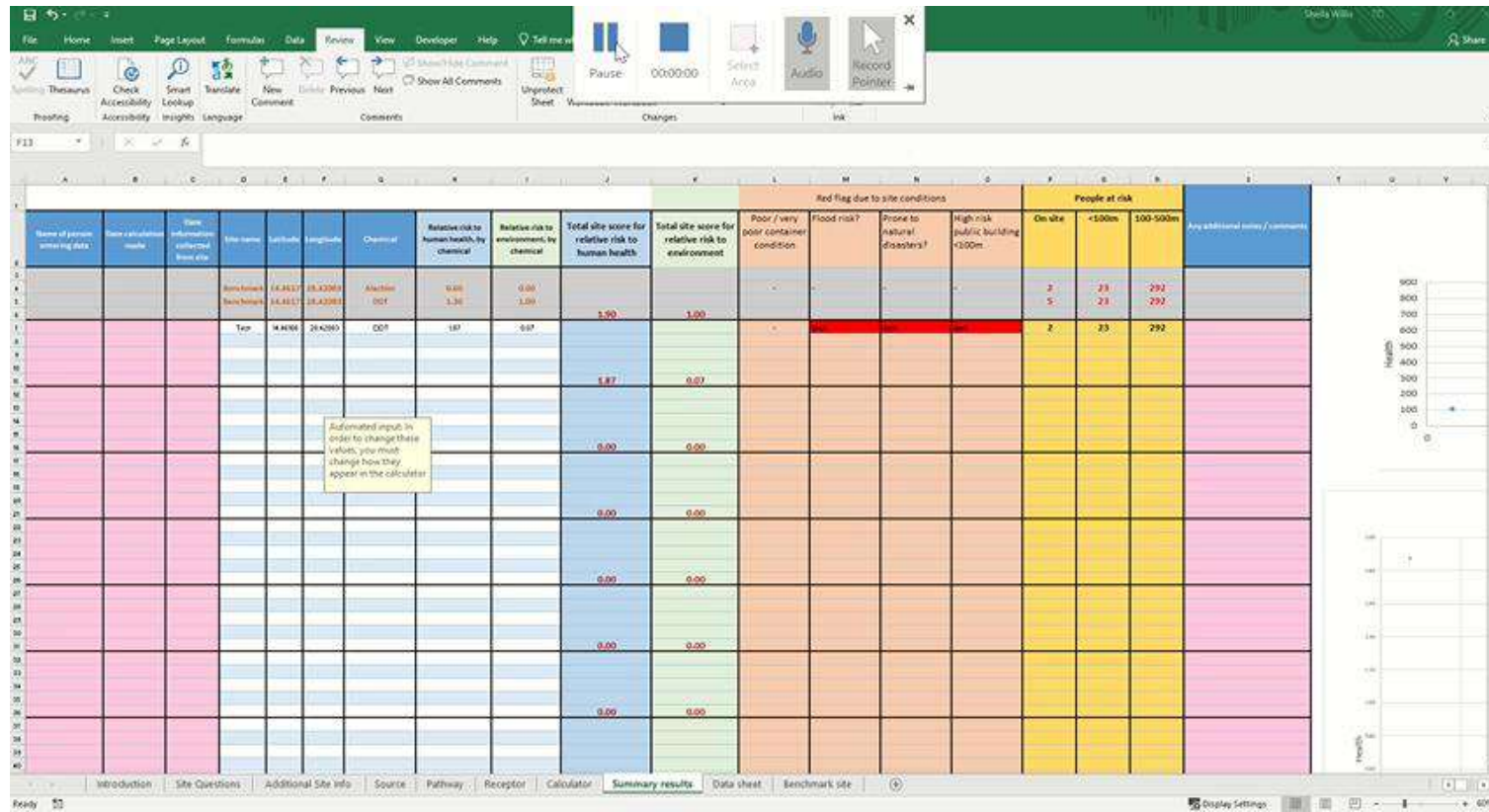
Key results shown in the spreadsheet:

- Relative risk to human health: **1.87**
- Relative risk to environment: **0.1**
- Chronic toxicity: **TRUE**

Footnote: *Chronic toxicity combines scores for cancer, mutagenicity and reproductive. If any of these parameters scores 8 or more then the box will indicate 'True', a score of 6 or under for all three parameters reads 'False'.

Navigation tabs at the bottom: Introduction, Site Questions, Additional Site Info, Source, Pathway, Receptor, **Calculator**, Summary results, Data sheet, Benchmark site.

Summary results



Risk and Vulnerability Calculator

Thank you for watching

We wish you success with your efforts to reduce risks from chemical pollutants

If you have questions and the guidance doesn't help, please contact PAN-UK

Sheila@pan-uk.org

Intégré Santé et Environnement
Observatoires de la Saine Gestion des
Produits chimiques et déchets en Afrique

Calculatrice pour l'estimation des risques et vulnérabilités relatifs des sites contaminés

'Calculatrice R&V'
Un mode d'emploi

Réseau d'action sur les pesticides au Royaume-Uni

Mars 2022

Contacter:

Sheila Willis, D.Phil., FRES
Responsable des Programmes Internationaux

Réseau d'action sur les pesticides au Royaume-Uni

Centre de Brighthelm
Route du Nord

Brighton
BN1 1YD

www.pan-uk.org

Société n° 2036915 Organisation caritative n° : 327215

Contenu

Introduction.....	5
Méthodologie	5
Lien vers MAPX.....	6
Utilisation de la calculatrice	8 MapX :
Démarrage rapide.....	9 QUESTIONS SUR
LE SITE	12
Site Question 1. Coordonnées GPS	12
QUESTIONS SOURCES (QS)	13 Source Question
1 (SQ1). Quel produit chimique ?	13
Que se passe-t-il si le produit chimique n'est pas répertorié dans SQ1?	13
Que se passe-t-il si j'ai plus d'un contaminant chimique sur le site ?	13
SQ2 Confinement des produits chimiques	14
SQ3, SQ4 et SQ5 sur la quantité et l'état du produit chimique stocké	14
SQ6 et SQ7 pour les produits chimiques non confinés.....	16
Figure 8. Amas non confinés de polluant chimique	16 SQ8 et SQ9
pour les terrains contaminés	17
SQ10, SQ11, SQ12 pour les pesticides en cours d'utilisation.....	18
QUESTIONS SUR LE CHEMINEMENT CHEMINEMENT D'EXPOSITION DIRECTE	20
PQ1 et PQ2. Personnes directement exposées sur le site	20
Question PQ3. Pesticides en usage	21
LE CHEMIN DE L'EAU	22
Données WASH PQ6	22
PQ7 Précipitations annuelles moyennes	22
PQ8 Eaux souterraines.....	24
PQ10 et PQ11. Y a-t-il un plan d'eau libre à moins de 100m de la contamination?	26 PQ13
Pente	28 PQ14 Type de terre
végétale	28
CHEMINEMENT DU SOL/POUSSIÈRE.....	30
PQ15. L'utilisation des terres.....	30
PQ16. Installation publique.....	32 PQ17.
Catastrophes naturelles.....	34
PQ18. % de terres couvertes de végétation.....	35
VOIE AÉRIENNE	36
PQ19 et PQ20. Température de l'air.....	36

PARCOURS ALIMENTAIRE.....	38
PQ21. Utilisation des terres / Nourriture	38
Figure 38. PQ21 Utilisation des terres/nourriture.....	38
RÉCÉPTEURS	38
QR1. Population en contact direct	38
QR2. La superficie du site	39
Pesticides utilisés	39
QR3. Densité de population au km ²	40
RQ4-7	
Informations démographiques	41
QR8 et QR9. Estimation	
de la population dans deux zones tampons	42
Feuilles de données	43
Paramètres environnementaux	45
Paramètres	
physico-chimiques	45
.....	47
LES CALCULS.....	47
Calculs du risque relatif pour la santé humaine	48
Calculs d'exposition directe	48
Calcul pour la voie de	
l'eau	48
Calcul de la voie du	
sol	48
Calcul pour la voie	
d'air ..	49
Calcul de la voie	
alimentaire	49
Calcul du risque relatif pour la population	
humaine	49
Calculs du risque relatif pour l'environnement	49
Calculs de cheminement de l'eau, environnement.....	49
Calculs de	
cheminement dans le sol, environnement	50
Calculs de	
cheminement d'air, environnement	50
Calcul du risque relatif pour l'environnement	50
Comment exécuter les calculs	51
Résumé des résultats	52
Si vous	
avez plus de cinq produits chimiques sur un site	54
IMPORTANT	54
Assurez-vous que chaque site a un score total de site pour le risque relatif pour la santé humaine et un	
score total de site pour le risque relatif pour l'environnement dans votre tableau récapitulatif des	
résultats.....	54
Interprétation des résultats	55
Site de référence	56
Drapeaux rouges	57

Drapeaux rouges dus aux conditions du site
58 Drapeaux rouges en raison d'un danger chimique 59

Introduction

Le calculateur de risque et de vulnérabilité est conçu pour aider les chefs de projet et les décideurs à évaluer les risques relatifs des produits chimiques sur différents sites afin que les ressources limitées consacrées à la réduction des risques puissent être allouées de la manière la plus efficace possible.

Ce manuel est destiné à guider l'utilisateur du calculateur pour l'aider à exécuter avec succès les calculs et à interpréter les résultats du calculateur de risques et de vulnérabilités.

Il est envisagé que cet outil soit utilisé par les autorités nationales pour déterminer les sites/sources de pollution chimique à privilégier pour les activités de réduction des risques. Il pourrait également être un outil précieux pour les chefs de projet travaillant sur les sites sélectionnés, car il rassemble une gamme d'informations pertinentes spécifiques au site, y compris la proximité des bâtiments publics, tels que les écoles et les hôpitaux, et la proximité des eaux libres. Cette information pourrait être utile à toute personne prévoyant d'entreprendre des travaux sur l'un des sites.

Le calculateur aborde un large éventail d'aspects des impacts environnementaux et sociaux potentiels des principaux polluants chimiques. Ceux-ci comprennent les impacts aigus et chroniques sur la santé ainsi que les impacts probables sur les espèces aquatiques et pollinisateurs importantes et les écosystèmes sensibles.

L'objectif du calculateur de risque et de vulnérabilité est de fournir une évaluation des risques *relatifs* pour différents polluants chimiques sur plusieurs sites.

Risque relatif; il est important de noter que les scores de chaque site n'ont pas d'unités. Le calculateur permet de comparer tous les sites disponibles et de hiérarchiser ceux qui présentent les risques les plus élevés pour la santé humaine et l'environnement. Il n'attribue pas d'unités mesurables au score ni ne propose de valeur seuil. Un score plus élevé implique un risque plus élevé. Les scores pour l'environnement ne sont pas comparables avec les scores pour la santé.

Les calculs économiques du «coût de l'inaction», basés sur les impacts estimés sur la santé au cours d'une vie, font l'objet de calculs distincts effectués dans le cadre du même projet ChemObs par Pure Earth.

Méthodologie

Le calculateur de risque et de vulnérabilité utilise le modèle commun Source-Pathway Receptor comme base pour comprendre et évaluer les risques sur un site. Ce modèle est conforme aux approches de dépistage des risques utilisées à l'échelle internationale (par l'USEPA, l'OMS, la FAO et d'autres).

Une variété d'informations provenant de différentes sources sont utilisées dans la calculatrice. Dans tous les cas, les informations les plus précises disponibles fourniront le résultat le plus robuste. En raison des difficultés liées à la collecte d'un grand nombre d'informations sur chaque site, cette exigence a été réduite au minimum et des sources publiques d'informations pertinentes ont été fournies dans la mesure du possible (voir MAPX, ci-dessous). Cependant, si les informations fournies par ces sources publiques peuvent être améliorées, par exemple avec des données locales plus récentes, cela devrait être fait.

• Questions sur le site

Alors qu'une grande partie des informations requises pour faire fonctionner le calculateur peuvent être trouvées à partir de sources accessibles au public (compilées et mises à disposition dans MAPX, voir ci-dessous), un ensemble minimum d'informations est requis concernant les produits chimiques sur le site. Une compréhension du volume et de la concentration du produit chimique est nécessaire, soit à partir de conteneurs étiquetés, soit à partir d'analyses d'échantillons. [Ces informations minimales sont compilées dans une seule feuille «Questions sur le site», qui peut être facilement distribuée aux chefs de projet et aux autres membres du personnel de terrain.](#)

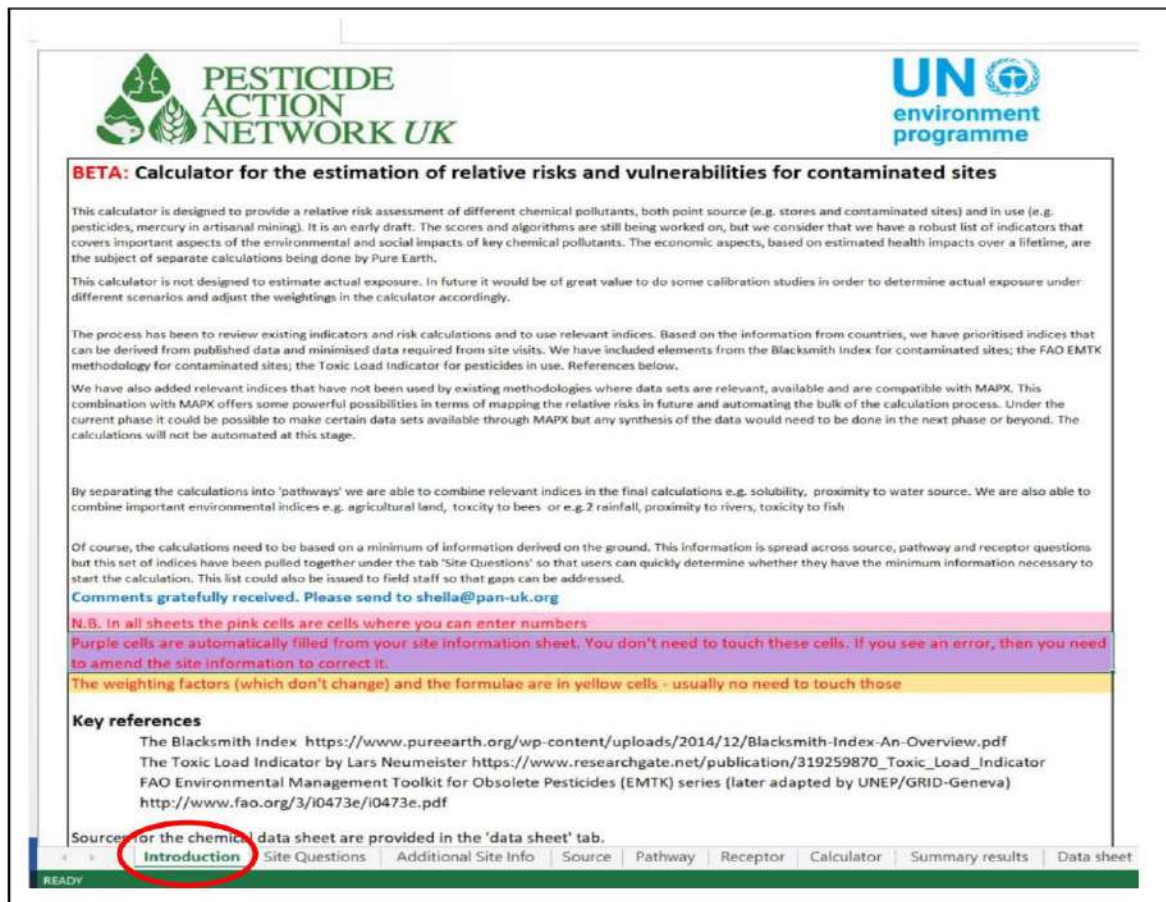
Le calculateur comprend une liste complète de paramètres couvrant des aspects importants des impacts environnementaux et sociaux potentiels des polluants chimiques. Ceux-ci peuvent être séparés dans les catégories suivantes :

- Les informations sur la **source** identifient le(s) polluant(s) chimique(s) et une estimation de l'ampleur du rejet du produit chimique dans l'environnement. Les données requises comprennent le volume, la concentration, les conditions de stockage (le cas échéant) et la taille de la zone contaminée. Ces données sont tirées des questions du site, ci-dessus.
- **Les propriétés intrinsèques** du produit chimique comprennent la toxicité aiguë ainsi que diverses mesures des effets chroniques sur la santé (cancérogénicité, toxicité pour la reproduction et le développement). La toxicité pour les abeilles et les espèces aquatiques est également incluse dans les calculs du risque pour l'environnement. Les propriétés physiques sont également importantes pour le transport des produits chimiques et elles sont donc incluses, par exemple la solubilité, la persistance, la volatilité. Tous ces éléments sont fournis dans la page "données" de la calculatrice.
- **Voie** La voie décrit la migration du produit chimique dans le sol, la poussière, l'eau ou l'air. En séparant les calculs en différentes «voies», nous sommes en mesure de combiner des indices pertinents dans les calculs finaux. Par exemple, pour la voie de l'eau, des indices tels que la proximité de sources d'eau libres et les précipitations annuelles sont inclus.
- L'information **récepteur** concerne la population risquant d'être exposée à la pollution du site. Le calculateur les sépare en trois groupes ; les personnes travaillant directement sur le site ; les personnes vivant à moins de 100 m du périmètre du site; personnes vivant 100-500m du chantier

Lien vers MAPX

[CarteX](#) est une plate-forme de cartographie Web open source développée par ONU Environnement, la Banque mondiale et la base de données d'informations sur les ressources mondiales (GRID-Genève) dédiée au partage, à la diffusion et à la visualisation de données. L'objectif de MapX est de s'assurer que les différentes parties prenantes ont accès aux meilleures données disponibles pour améliorer les processus de cartographie, de suivi et de prise de décision liés à la gestion durable des ressources naturelles. MapX héberge des données spatiales pour soutenir l'élaboration des politiques dans une gamme de secteurs, y compris la biodiversité, les industries extractives, les produits chimiques et l'eau. Aux fins de ce calculateur, MapX met à disposition une grande variété de données géospatiales, y compris des indices pertinents tels que l'utilisation des terres et la proximité de sources d'eau à ciel ouvert, par exemple.

Figure 1 Navigation dans la calculatrice Navigation dans la calculatrice



BETA: Calculator for the estimation of relative risks and vulnerabilities for contaminated sites

This calculator is designed to provide a relative risk assessment of different chemical pollutants, both point source (e.g. stores and contaminated sites) and in use (e.g. pesticides, mercury in artisanal mining). It is an early draft. The scores and algorithms are still being worked on, but we consider that we have a robust list of indicators that covers important aspects of the environmental and social impacts of key chemical pollutants. The economic aspects, based on estimated health impacts over a lifetime, are the subject of separate calculations being done by Pure Earth.

This calculator is not designed to estimate actual exposure. In future it would be of great value to do some calibration studies in order to determine actual exposure under different scenarios and adjust the weightings in the calculator accordingly.

The process has been to review existing indicators and risk calculations and to use relevant indices. Based on the information from countries, we have prioritised indices that can be derived from published data and minimised data required from site visits. We have included elements from the Blacksmith Index for contaminated sites; the FAO EMTK methodology for contaminated sites; the Toxic Load Indicator for pesticides in use. References below.

We have also added relevant indices that have not been used by existing methodologies where data sets are relevant, available and are compatible with MAPX. This combination with MAPX offers some powerful possibilities in terms of mapping the relative risks in future and automating the bulk of the calculation process. Under the current phase it could be possible to make certain data sets available through MAPX but any synthesis of the data would need to be done in the next phase or beyond. The calculations will not be automated at this stage.

By separating the calculations into 'pathways' we are able to combine relevant indices in the final calculations e.g. solubility, proximity to water source. We are also able to combine important environmental indices e.g. agricultural land, toxicity to bees - or e.g.2 rainfall, proximity to rivers, toxicity to fish

Of course, the calculations need to be based on a minimum of information derived on the ground. This information is spread across source, pathway and receptor questions but this set of indices have been pulled together under the tab 'Site Questions' so that users can quickly determine whether they have the minimum information necessary to start the calculation. This list could also be issued to field staff so that gaps can be addressed.

Comments gratefully received. Please send to shella@pan-uk.org

N.B. In all sheets the pink cells are cells where you can enter numbers
Purple cells are automatically filled from your site information sheet. You don't need to touch these cells. If you see an error, then you need to amend the site information to correct it.
The weighting factors (which don't change) and the formulae are in yellow cells - usually no need to touch those

Key references
 The Blacksmith Index <https://www.pureearth.org/wp-content/uploads/2014/12/Blacksmith-Index-An-Overview.pdf>
 The Toxic Load Indicator by Lars Neumeister https://www.researchgate.net/publication/319259870_Toxic_Load_Indicator
 FAO Environmental Management Toolkit for Obsolete Pesticides (EMTK) series (later adapted by UNEP/GRID-Geneva)
<http://www.fao.org/3/i0473e/i0473e.pdf>

Sources for the chemical data sheet are provided in the 'data sheet' tab.

Introduction Site Questions Additional Site Info Source Pathway Receptor Calculator Summary results Data sheet

La dernière version du calculateur et des conseils peut être téléchargée sur le [site Web de ChemObs Africa](#).

Avant de continuer, il est recommandé de consulter le site Web pour voir si une version mise à jour a été publiée.

La calculatrice est divisée en différentes sections, chacune sur des feuilles différentes dans le fichier Excel.

La première page est intitulée « introduction » (entourée en rouge sur la figure 1) et donne une brève introduction à la calculatrice ainsi que des liens vers trois références clés pour d'autres calculatrices pertinentes.

Vous verrez une instruction pour entrer des nombres dans les cellules roses **uniquement** dans la calculatrice.

Les cellules violettes sont automatiquement remplies à partir des informations que vous avez déjà saisies dans le calculateur, celles-ci seront protégées afin que vous ne puissiez les modifier qu'en revenant sur les cellules roses de la fiche 'informations sur le site'.

Les formules, dans les cellules jaunes, seront protégées afin que vous ne puissiez pas les modifier par accident.

Passant à l'onglet "Questions sur le site", cette feuille fournit des détails sur toutes les données spécifiques au site dont vous aurez besoin pour exécuter la calculatrice. Ces informations proviennent généralement d'un inventaire ou d'une évaluation du site. Plus de détails dans la section suivante de ce

guide.

Trois onglets fournissent les feuilles source (S), voie (P) et récepteur (R). Les questions du calculateur sont nommées «SQ», «PQ» ou «RQ» selon la feuille sur laquelle elles se trouvent. Les questions du site sont extraites des questions SQ, PQ et RQ, et remplir les questions du site remplira automatiquement les mêmes questions dans la feuille S, P ou R pertinente. Encore une fois, ces questions seront expliquées dans les sections suivantes de ce guide.

La calculatrice se trouve sur le 7^e onglet, comme vous pouvez le voir sur la figure 1. Vous pouvez voir comment les formules sont construites ici, mais ces cellules sont protégées pour éviter les modifications accidentelles.

L'onglet à droite de la calculatrice fournit une page de "résultats récapitulatifs". C'est là que les résultats de vos calculs pour différents sites doivent être stockés, afin que vous puissiez faire des comparaisons entre eux.

La fiche de données contient des scores basés sur la toxicité et les paramètres physico-chimiques, tels que la solubilité, pour chaque produit chimique. Vous n'avez pas besoin d'entrer des données dans ce tableau, mais ces scores sont inclus dans les calculs. Si vous souhaitez utiliser le calculateur pour des produits chimiques pour lesquels il n'y a pas de données dans cette fiche, veuillez demander à l'équipe ChemObs du PNUE si des informations sur des produits chimiques supplémentaires peuvent être ajoutées à la fiche de données.

Enfin, l'onglet intitulé "informations pour site de référence" fournit plus de détails concernant un site fictif à risque relativement faible, ce qui peut fournir une comparaison utile avec vos données. De plus amples informations à ce sujet sont fournies dans la section intitulée «Interprétation des résultats».

Utilisation de la calculatrice

Chaque fois que vous exécutez les calculs pour un nouveau site, vous devez vous assurer que toutes les cellules roses sont vides avant de commencer. Cependant, si vous effectuez des calculs pour un nouveau produit chimique sur le même site, conservez toutes les données sur les voies et les récepteurs car cela ne changera pas.

Un moyen simple de supprimer toutes les données pour recommencer est d'appuyer sur le bouton "supprimer toutes les données" dans l'onglet Questions du site. Cependant, il n'y a aucun moyen d'inverser cela, alors enregistrez toutes vos données avant de les supprimer. Vous pouvez voir un exemple de données enregistrées dans l'onglet Site de référence.

Delete All Data

ERASE ALL EXISTING DATA

DO NOT PRESS UNLESS YOU HAVE SAVED YOUR DATA AND RISK SCORES!

Commencez par répondre aux questions sur le site, puis passez aux questions sur la voie et le récepteur. Enfin, vous devez remplir le calculateur et obtenir deux scores :

1. Risque relatif pour la santé humaine
2. Risque relatif pour l'environnement.

Ce guide vous guide à travers les étapes que vous devez suivre pour répondre à chaque série de questions.

MapX : Démarrage

rapide MapX peut être utilisé et accessible par n'importe qui, quelle que soit son expérience SIG. Les informations ci-dessous sont un guide de «démarrage rapide» pour utiliser MapX dans le cadre du calculateur de risques et de vulnérabilités. Il n'est pas destiné à être un guide complet de toutes les fonctions et caractéristiques de MapX. Pour plus de conseils sur l'utilisation de MapX, consultez le [MapX base de connaissances](#).

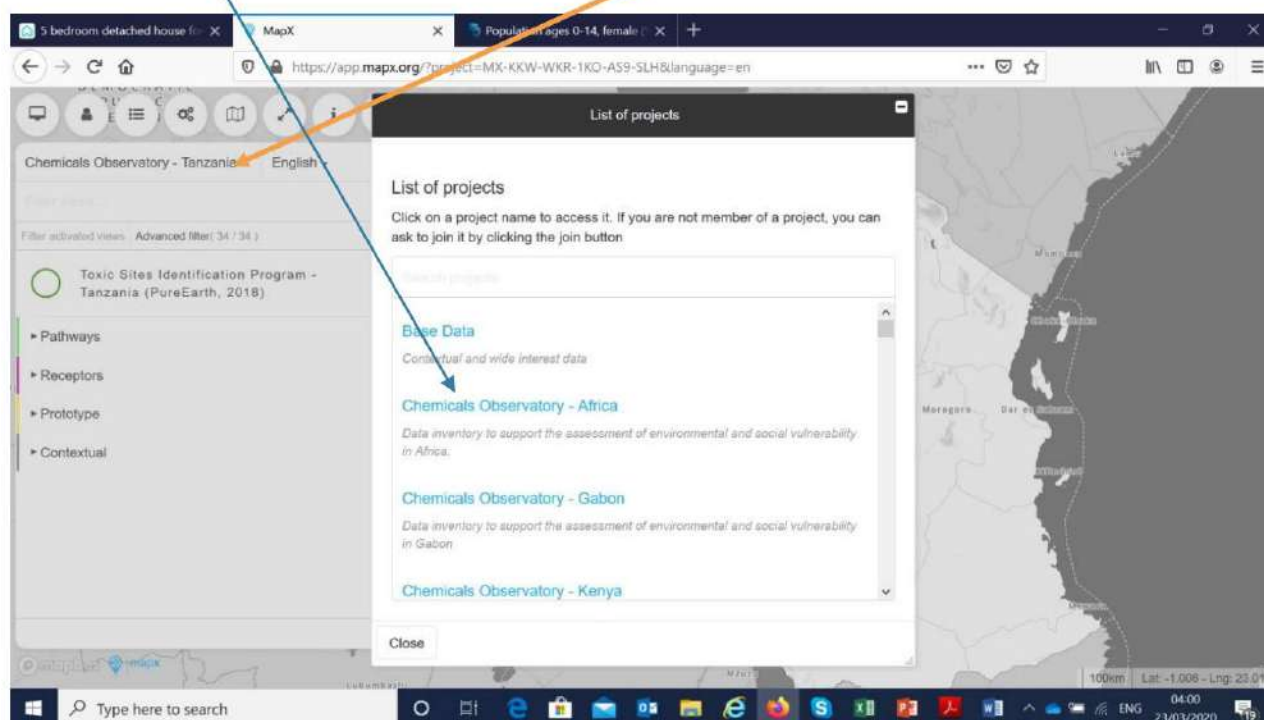
MapX est optimisé pour les navigateurs Google Chrome, Internet Explorer et Firefox. Il n'est pas recommandé de l'utiliser avec Safari. Vous pouvez accéder à l'application Web MapX ici: <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>

Accéder à l'espace projet MapX dédié

Après avoir cliqué sur le lien ci-dessus, vous arriverez dans le projet « Observatoire des produits chimiques – Afrique ». Les projets sont des espaces sur mesure adaptés aux applications. Les données de ce projet ont été organisées pour les parties prenantes du projet Observatoire des produits chimiques et les utilisateurs souhaitant utiliser le calculateur de risque et de vulnérabilité.

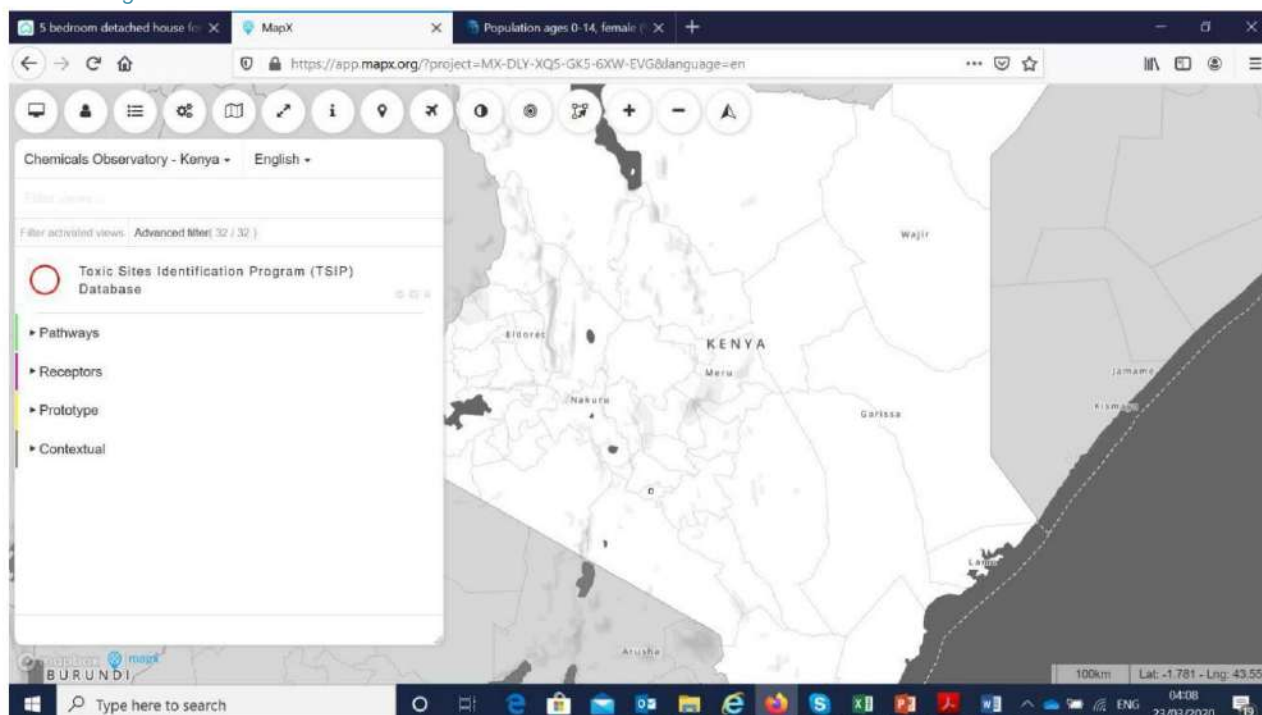
Figure 2. Navigation dans MAPX

MapX est organisé par projets de données. Pour les voir cliquez ici. La liste des projets disponibles s'affichera ici



Vous verrez que certains pays (Gabon, Sénégal, Kenya, Éthiopie et Tanzanie) ont leur propre projet ChemObs répertorié. Vous pouvez rechercher les projets ChemObs en tapant "Chemicals Observatory" dans la barre de recherche. Cliquez sur le titre pour charger ce projet. Si vous exécutez le calcul pour l'un de ces pays, vous trouverez l'ensemble complet des données MAPX pertinentes dans le projet de votre pays. Les données sont organisées de la même manière que le calculateur de risque et de vulnérabilité.

Figure 3. Données dans MAPX



Vous trouverez plus de détails sur l'accès aux informations dont vous avez besoin pour les calculs dans les sections « parcours » et « récepteur » à suivre.

Créer un compte utilisateur/se connecter à MapX

La création d'un compte MapX vous donne un meilleur accès aux données et aux fonctionnalités d'analyse, telles que le téléchargement de données sur votre ordinateur. Pour certains des projets nationaux, certaines données sensibles et au niveau du site ont été restreintes pour être visibles uniquement par les utilisateurs enregistrés ou les membres du projet. Afin de voir toutes les données disponibles, la création d'un compte utilisateur est simple et nécessaire.

Faire cela:

- Cliquez sur le bouton de connexion, situé dans la barre d'outils supérieure (image ci-dessous, cercle jaune). • Entrer votre Email. Un mot de passe à usage unique vous sera envoyé par e-mail. La carteX la plate-forme ne repose pas sur les mots de passe des utilisateurs qui sont vulnérables au piratage. Au lieu de cela, des mots de passe uniques seront générés et envoyés à votre adresse e-mail chaque fois que vous vous connecterez. Si vous utilisez le même ordinateur, et selon vos paramètres, la connexion peut être automatique sans demander à chaque fois un nouveau mot de passe.
- Gardez la fenêtre MapX ouverte pendant que vous consultez votre messagerie dans un autre navigateur. Copiez et collez le code à usage unique dans la fenêtre MapX. Le mot de passe est valide pendant 20 minutes.

Figure 4. Mot de passe MAPX



QUESTIONS SUR LE SITE

Données obligatoires

Les calculs doivent être basés sur un minimum d'informations provenant du site contaminé. Les informations sont réparties entre les questions sur les sources, les voies et les récepteurs, mais cet ensemble d'indices a été rassemblé sous l'onglet "**Questions sur le site**" afin que les utilisateurs puissent déterminer rapidement s'ils disposent des informations minimales nécessaires pour démarrer le calcul. Cette liste pourrait également être distribuée au personnel de terrain afin que les lacunes puissent être comblées.

Si vous recherchez des conseils **avant d'effectuer** une évaluation de site, d'autres ressources sont disponibles. Par exemple, l'évaluation environnementale rapide (REA) de la FAO

Manuel de l'enquêteur⁴.

Site Question 1. Coordonnées GPS

La seule question qui se trouve de manière unique sur la feuille «Questions sur le site» demande les coordonnées GPS du site contaminé ou de la zone cible. Ces données ne sont pas utilisées dans le calcul mais elles sont néanmoins très précieuses:

- Il permet à l'opérateur de vérifier à quel site appartiennent les données, car certains sites peuvent avoir le même nom que d'autres ou avoir plusieurs noms/fautes d'orthographe, ce qui peut entraîner des confusions et des erreurs
- Les coordonnées peuvent être utilisées dans des cartes en ligne, telles que Google Earth, pour vérifier caractéristiques importantes du site
- L'automatisation et l'intégration futures avec MapX, prévues pour les phases futures du projet, nécessiteront des coordonnées GPS.

Veuillez utiliser les degrés décimaux jusqu'à au moins 5 décimales (3m). Il existe différents convertisseurs gratuits disponibles en ligne si vous souhaitez passer des degrés, minutes et secondes à la décimale, par exemple <https://www.latlong.net/degrees-minutes-seconds-to-decimal-degrees>.

Figure 5 Site Question 1, Coordonnées GPS

	Nom de variable	Détails des données / Menu déroulant Les choix	Score	Remarques/sources
Site Q1	Coordonnées GPS du site ou de la zone cible	Latitude		
		Longitude		

Les questions qui suivent Site Q1 sur la feuille « questions sur le site » proviennent des feuilles source, voie et récepteur. Par conséquent, pour éviter les répétitions, nous passons directement aux questions sources.

⁴⁴ Ericson, B., Keith, J. & Jones, B. 2020. Chercheur de l'évaluation environnementale rapide (REA) manuel. Rome, FAO <http://www.fao.org/3/ca5642en/ca5642en.pdf>

QUESTIONS SOURCES (SQ)

Vous vous souviendrez peut-être que les questions du calculateur sont nommées «SQ», «PQ» ou «RQ» selon la feuille sur laquelle elles se trouvent (source, voie ou récepteur). Ici, nous aborderons les questions « SQ », ou questions source.

Toutes les questions source seront automatiquement complétées à partir des informations que vous avez saisies dans la feuille de questions du site.

Source Question 1 (SQ1). Quel produit chimique ?

SQ1 demande avec quel produit chimique le site est contaminé. Vous aurez ici une liste déroulante de tous les produits chimiques pour lesquels des données sont disponibles dans le calculateur (cela peut également être vu dans la "Fiche technique"). Vous n'utiliserez plus ces informations tant que vous n'aurez pas atteint le calcul.

Que se passe-t-il si le produit chimique n'est pas répertorié dans SQ1?

Dans ce cas, un nouvel ensemble de données pour la fiche technique est nécessaire. Si les données ne sont pas disponibles, vous pouvez demander à PAN-UK de vous les fournir. Vous trouverez des instructions à ce sujet plus loin dans ce guide.

Que se passe-t-il si j'ai plus d'un contaminant chimique sur le site?

Vous devrez exécuter les calculs séparément pour chacun des contaminants chimiques. Si vous avez plusieurs produits chimiques sur un site, vous pouvez modifier soigneusement les réponses à toutes les questions sur la source (c'est-à-dire les « questions SQ jaunes dans la « feuille de questions du site ») tout en conservant intactes les informations sur la voie et le récepteur.

Une fois cela fait, ajoutez les scores finaux pour chacun des produits chimiques (risque d'exposition humaine et risque d'exposition environnementale). Cela se fera automatiquement dans l'onglet des résultats récapitulatifs si vous y enregistrez vos données (vous pouvez le faire depuis la page 'calculatrice').

Par exemple, un site est contaminé par trois produits chimiques A, B et C

Tableau 1. Calcul des scores totaux pour un site avec trois contaminants chimiques

	Finale 'humaine score de risque d'exposition	Finale 'environnementale score de risque d'exposition
Produit chimique A	3 3	
Chimique B	2 4	
Chimique C	1 5	
Total pour le site	6 12	

Cependant, aucune interaction entre les produits chimiques n'est prise en compte. Ce que l'on appelle « l'effet cocktail » se produit lorsque des produits chimiques interagissent, ce qui entraîne un risque plus élevé que leur présence individuellement¹. Cependant, ces interactions sont trop complexes et mal comprises pour être adéquatement reflétées dans le calculateur.

¹ Soil Association et PAN-UK (2019) L'effet cocktail, comment les mélanges de pesticides peuvent nuire à la santé humaine et à l'environnement <https://www.pan-uk.org/the-cocktail-effect/>

SQ2 Confinement des produits chimiques

Comme SQ1, SQ2 se trouve dans la feuille de questions du site ainsi que dans la feuille de questions source. L'objectif principal des questions SQ2 à SQ12 est d'estimer l'ampleur probable du rejet du produit chimique dans l'environnement.

Illustration 6. SQ2

SQ2	Quelle catégorie décrit le mieux chimique?	<ul style="list-style-type: none"> • Produit chimique contenu • Produit chimique non confiné • Terrain contaminé • Pesticide en cours d'utilisation 	Insérer une lettre (A, B, C ou D) ici	<ul style="list-style-type: none"> •A = Pour les produits chimiques stockés, répondre aux questions SQ3, SQ4, SQ5 •B = Pour les produits chimiques non contenus, répondre aux questions SQ6, SQ7 •C = Terre contaminée réponse SQ8 et SQ9 •D = Pesticide utilisé sur les cultures répondre aux questions SQ10, SQ11, SQ12
-----	--	---	---------------------------------------	---

La **catégorie A** est pour les produits chimiques qui sont dans leurs conteneurs, même si les conteneurs sont en mauvais état. Si cette catégorie s'applique, répondez aux questions SQ3, SQ4 et **SQ5**.

La **catégorie B** concerne les tas de produits chimiques non confinés. Si cette catégorie s'applique, répondez aux questions **SQ6 et SQ7**.

La **catégorie C** concerne les terrains contaminés. Si cette catégorie s'applique, répondez aux questions **SQ8 et SQ9**.

La **catégorie D** est plutôt expérimentale dans cette phase de «preuve de concept» du calculateur. Ici, nous incluons les risques liés aux produits chimiques utilisés sur les cultures/ravageurs (pesticides)².

Si plusieurs de ces catégories s'appliquent, effectuez le calcul séparément pour l'un ou l'autre des produits chimiques stockés dans des conteneurs; produits chimiques non confinés en terrain découvert; ou un terrain contaminé. Il est préférable de ne pas exécuter ces calculs simultanément. Si vous les exécutez séparément, vous pouvez ajouter les scores à un seul score de site. Bien sûr, vos informations sur la voie et le récepteur resteront les mêmes sur ce site unique.

SQ3, SQ4 et SQ5 sur la quantité et l'état des produits chimiques stockés

SQ3, SQ4 et SQ5 s'appliquent uniquement aux produits chimiques dans des conteneurs. L'objectif est de déterminer la quantité de produit chimique contenue et la probabilité que le produit chimique soit rejeté.

SQ3 exige que la quantité de produit chimique en litres ou en kg soit inscrite dans la case rose. Cela pourrait être estimé en additionnant simplement le nombre de conteneurs et en multipliant par leur poids ou leur volume, s'ils sont tous pleins.

SQ4 demande la concentration du produit chimique en **g/l ou g/kg**. Certains produits chimiques

² Vous êtes invités à contacter PAN-UK si vous souhaitez utiliser la calculatrice à cette fin à sheila@pan-uk.org PAN UK Accueil - Pesticide Action Network UK (pan-uk.org)


les produits, tels que les pesticides, ne sont pas vendus en tant qu'ingrédient actif pur (ma). Ils sont mélangés avec une variété d'autres matériaux pour faire la formulation finale. Cette information doit être fournie sur l'étiquette du produit, si elle est disponible.


Figure 7. SQ3, 4 et 5

SQ3	Quantité de produit chimique dans les conteneurs	kg ou litres	9500		
SQ4	Concentration de contenu chimique	g/l ou g/kg	300		
	Quantité de matière active dans les contenants (l ou kg)		2850	2850	Quantité réelle d'ingrédient actif
État du conteneur	SQ5 Excellent		0,1		
	Bon		0,2		
	Modéré		0,3		
	Pauvres		0,8		
	Très pauvre		1		
			1.0	2850.0	

Une fois que vous avez rempli les cases roses pour SQ3 et SQ4, la quantité de produit chimique sera automatiquement calculée dans la case jaune et ce nombre alimentera le calcul.

SQ5; l'intégrité des conteneurs est un prédicteur critique des déversements et de la contamination.

Excellent	Tous les contenants ne sont pas ouverts, en bon état et dans un état « comme neuf », sans aucun signe d'écrasement, de rouille ou autre détérioration et aucun signe de fuite ou de déversement.
	 <p>Sur la photo: un magasin avec des produits chimiques non ouverts à l'état neuf. Aucun signe d'écrasement ou d'endommagement des contenants. Aucune preuve de déversement.</p>
Bon	Tous les contenants ne sont pas ouverts. Certains signes de dommages, de détérioration ou Rouille. Pas de fuite.
Modéré	Jusqu'à 20 % des contenants présentent des signes de dommages ou de détérioration. Et/ou quelques petites fuites signalées en raison d'un endommagement ou d'une détérioration du contenant.
Pauvres	20 à 50 % des conteneurs montrent des signes de dommages ou de détérioration. <ul style="list-style-type: none"> et/ou des déversements importants signalés et/ou une forte odeur chimique signalée.

Très médiocre	<ul style="list-style-type: none"> >50% des conteneurs sont endommagés, ouverts ou présentent des signes de détérioration. et des déversements importants signalés et/ou une forte odeur chimique signalée.  <p>Sur la photo : Stocks de pesticides en très mauvais état. Une grande proportion de contenants brisés, d'odeurs et de déversements</p>
---------------	---

SQ6 et SQ7 pour les produits chimiques non confinés

Les questions SQ6 et SQ7 sont similaires à SQ3 et SQ4, en ce sens qu'elles sont conçues pour déterminer la quantité du produit chimique sur le site. Dans ce cas, SQ6 et SQ7 sont conçus pour des tas de produits chimiques non confinés.

Les magasins de produits chimiques ouverts et dégradés et les installations de fabrication/formulation, par exemple, peuvent générer des tas de produits chimiques polluants qui sont ouverts aux éléments, tels que ceux illustrés.

Figure 8. Piles non confinées de polluant chimique



Figure 8. Terrain à l'extérieur d'un entrepôt de pesticides abandonné (à gauche) et d'une usine de formulation (à droite) où de grandes quantités de DDT ont été empilées à l'extérieur. Les sacs dans lesquels le DDT était contenu se sont dégradés laissant des terres fortement contaminées. Des morceaux de poudre de DDT blanc sont visibles

SQ6 et SQ7 demandent une estimation de la quantité dans le(s) tas de produit chimique non confiné (en kg) et sa concentration moyenne en g/kg. La concentration serait normalement déterminée par échantillonnage et analyse. Comme d'habitude, veuillez saisir les chiffres requis dans les cases roses. La quantité de produit chimique (kg) sera calculée automatiquement dans la cellule jaune.

Illustration 9. SQ6 et SQ7

SQ6	Quantité de produits chimiques à l'état non confiné , par exemple piles de produits chimiques non confinés	kg	9500	
SQ7	Concentration de produit chimique non confiné	g/kg	300	
	Quantité de matière active non contenue (kg)		2850	2850

SQ8 et SQ9 pour les terrains contaminés

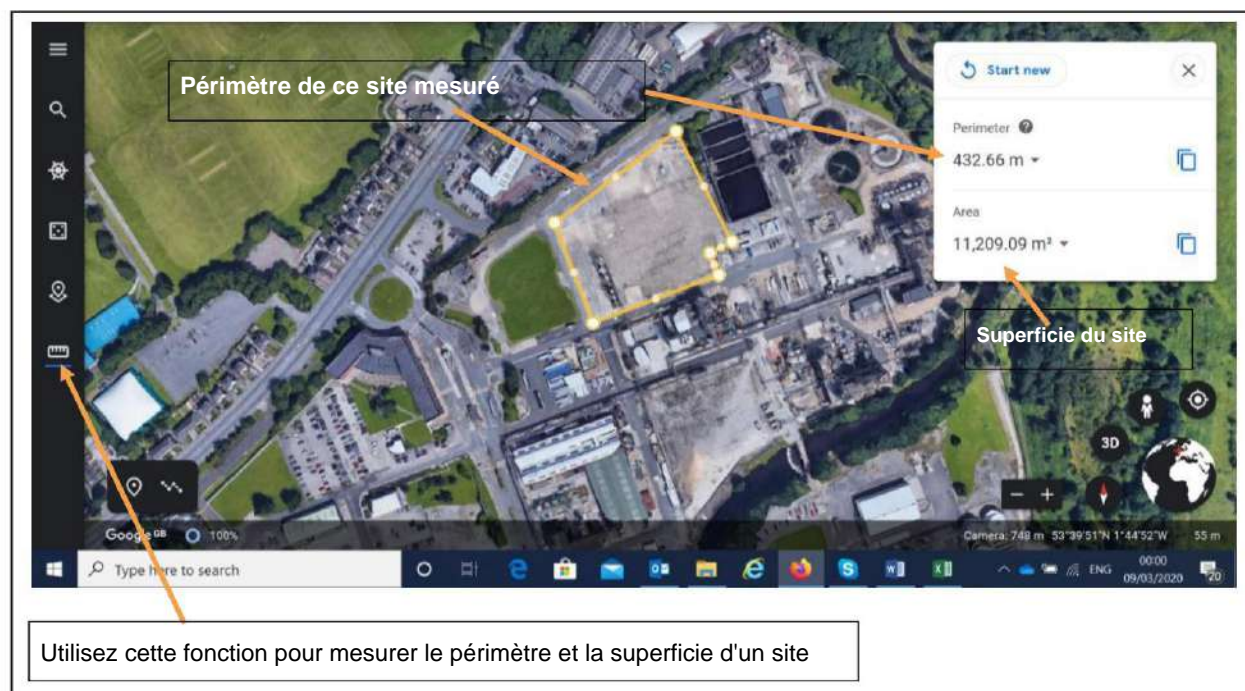
Ces questions sont conçues pour estimer l'échelle et la concentration sur un site contaminé. Ce cas s'applique lorsque l'on pense qu'une contamination est présente dans une zone raisonnablement bien définie où un rejet s'est produit ou est suspecté. Il peut s'agir d'une ancienne zone de stockage et/ou de la cour à l'extérieur de la zone de stockage, souvent délimitée par des clôtures ou d'autres limites. Elle peut également s'appliquer à une cour où le plomb est récupéré à partir de batteries ou à une mine artisanale où du mercure est utilisé. Ces sites sont souvent assez bien définis sur les images satellites, ce qui peut être utile pour calculer la zone principale de contamination (voir Figure 7).

L'expérience nous apprend que, dans la pratique, les estimations de la profondeur de la contamination sont souvent inexactes/très variables et peuvent ne pas ajouter beaucoup de valeur malgré la difficulté et le coût de la collecte de données. Par conséquent, pour les besoins de ce calculateur, nous n'avons pas exigé une estimation de la profondeur de la contamination, seulement sa surface régionale.

Illustration 10. SQ8 et SQ9

SQ8	Superficie des terres contaminées = par fuite ou utilisation délibérée	<ul style="list-style-type: none"> • <100m² • 100-1000m² • 1000-10000m² • 1 hectare – 5 hectares • > 5 hectares 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 		
			2		
SQ9	Concentration de produits chimiques dans terrain contaminé	mg/kg	250	500	Il doit s'agir de la meilleure estimation moyenne pour la zone contaminée, basée sur l'analyse d'un échantillon.

Figure 11. Utilisation de Google Earth pour mesurer les détails du site



Comme vous pouvez le voir dans l'exemple de la figure 7, Google Earth peut être utilisé pour mesurer le périmètre et la superficie d'un site. Vous pouvez également voir d'autres caractéristiques, telles que la proximité de maisons domestiques et d'une rivière. Les cliniques, écoles, chemins/pistes et autres éléments pertinents peuvent également être identifiés.

SQ10, SQ11, SQ12 pour les pesticides en cours d'utilisation

Cette partie du calculateur est particulièrement expérimentale. Cela devrait être clairement indiqué dans les rapports finaux utilisant les données. L'objectif est d'évaluer la possibilité d'utiliser le calculateur pour déterminer le risque relatif des pesticides utilisés avec d'autres types de contamination chimique. Le raisonnement est que la différence critique en termes de risque entre un site contaminé et un site/une zone où des pesticides ont été délibérément appliqués est principalement la concentration et l'échelle de la zone contaminée, qui sont toutes deux incluses dans les calculs.

Continuez à insérer vos réponses dans les cases roses. Le score final apparaîtra automatiquement dans la case jaune.

Figure 12. Questions sources SQ10, SQ11, SQ12

SQ10	Quantité de produit pesticide appliqué dans la zone cible (par exemple le district) au cours des 12 derniers mois	litres ou kg	150	Le calcul est basé sur le volume de pesticide utilisé dans une zone connue, telle qu'un district. Cependant, il ne sera utilisé que par un certain nombre d'agriculteurs dans le district, et non sur toute la zone.
SQ11	Concentration de matière active dans le produit pesticide fabriqué	g/l ou g/kg	250	De l'étiquette du produit

SQ12	Nombre d'hectares dans la zone cible appliquée avec le produit pesticide au cours des 12 derniers mois	Ha	75 0,5		Malheureusement, ces données ne sont disponibles que pour un nombre limité de cultures, voire pas du tout, mais elles sont néanmoins précieuses. Des données peuvent être disponibles, par exemple, lorsque l'achat de pesticides est effectué centralement et des données sur la superficie cultivée, le nombre d'applications, la distribution sont disponibles.
------	--	----	--------	--	--

SQ10 demande la quantité de pesticide pulvérisée dans la zone cible au cours des 12 derniers mois. Le calcul est basé sur le volume du pesticide identifié utilisé dans une zone connue, telle qu'un district. Parfois, les pesticides sont achetés et distribués de manière centralisée par les autorités gouvernementales, auquel cas ce type de données peut être facilement disponible pour certains pesticides sur certaines cultures. Il s'agit d'un scénario particulièrement courant pour les cultures de base (de rente) telles que le café et le coton, et pour la lutte contre les épidémies de ravageurs, telles que le Quelea, la chenille légionnaire ou les opérations de lutte contre les criquets. Les distributeurs de pesticides peuvent également aider à fournir ce type de données.

SQ12 nécessite une estimation du nombre d'hectares sur lesquels le pesticide a été appliqué dans la zone cible. Malheureusement, ces données ne sont disponibles que pour un nombre limité de cultures, voire pas du tout, mais elles sont néanmoins précieuses.

QUESTIONS SUR LE PARCOURS PARCOURS D'EXPOSITION DIRECTE

PQ1 et PQ2. Personnes directement exposées sur le site

Les questions PQ1 et PQ2 concernent les personnes travaillant en contact direct avec le produit chimique.

Ce groupe peut comprendre, par exemple, les magasiniers d'une installation de stockage de produits chimiques ; les personnes qui pulvérisent des pesticides ; les travailleurs d'une mine artisanale ; personnes impliquées dans le démantèlement des batteries pour récupérer le plomb. C'est le groupe le plus à risque. Les informations sur ce groupe ne peuvent pas être obtenues à distance, il s'agit donc de questions importantes à la fois sur la feuille « Parcours » et sur la liste « Questions sur le site ».

Le PQ1 nécessite une estimation de la proportion de travailleurs portant un équipement de protection individuelle adapté. Nous n'incluons pas les EPI improvisés, tels qu'un chiffon ou un masque anti-poussière qui ne protègent pas contre les produits chimiques dangereux.

PQ2 nécessite une évaluation de la fréquence à laquelle ce groupe est directement exposé au produit chimique.

Figure 13 montrant PQ1 et PQ2

		Exposition directe			
PQ1	Est-ce que les travailleurs sur l'usure du site EPI adapté ? <i>Questions sur le site</i>	• Oui, tous les travailleurs portent un EPI approprié	1		Notez que cela inclut les travailleurs sur un site contaminé ainsi que les travailleurs/agriculteurs qui appliquent des pesticides
		• Plus de 50% des travailleurs portent un EPI approprié	2		
		• Peu de travailleurs portent un EPI approprié	3		
		3	3		
PQ2	Fréquence des directs ouvriers contacter avec site chimique <i>question</i>	Contacts fréquents dus à une utilisation professionnelle régulière	500		
		Contact occasionnel dû à un accident déversements ou utilisation peu fréquente	200		
		Contact rare dû à des manipulation ou déversements	100		
		500	500		

Question PQ3. Pesticides utilisés

La question 3 porte sur la méthode d'application des pesticides, puisque chaque type expose l'utilisateur final à différents niveaux de risque.

Les pulvérisateurs à dos ont tendance à être la méthode d'application la plus courante dans les petites exploitations agricoles en Afrique. Malheureusement, s'ils ne sont pas entretenus, ils sont sujets aux fuites, ce qui peut exposer l'opérateur à des niveaux élevés de pesticides par voie cutanée. L'équipement improvisé peut comprendre des brosses ou d'autres outils improvisés utilisés pour distribuer des pesticides dans une culture.

PQ4 et PQ5 concernent la pulvérisation aérienne. Ce n'est pas encore développé. L'ambition est d'inclure la pulvérisation aérienne de pesticides dans le calculateur.

Illustration 14. PQ3

Pour les pesticides			
PQ3	Quel est le plus commun application méthode pour pesticides? Questions sur le site	• Rampe de pulvérisation montée sur tracteur = 1 • Pulvérisateur à dos =3 • Pulvérisateur à faible volume (ULV/CDA)=2 • Équipement improvisé=3 • Pulvérisation aérienne= sauter cette question et répondez plutôt aux deux suivants	3 Ces scores influencent le risque / l'exposition de la personne qui demande les pesticides

LE CHEMIN DE L'EAU

La contamination de l'eau est importante pour diverses raisons :

- Il en résulte le transport du polluant loin de la source vers de nouveaux emplacements
- C'est souvent une source d'eau de baignade et de boisson, ce qui augmente l'exposition des populations locales à la pollution
- Il peut également abriter une gamme d'organismes aquatiques, qui sont importants en termes environnementaux et peuvent également être une source d'exposition s'ils sont consommés par les humains et pourraient être économiquement importants.

Données WASH PQ6

Malheureusement, les données WASH n'étaient pas disponibles dans MAPX au moment de la rédaction. Nous espérons que cela pourra être ajouté dans les itérations ultérieures.

PQ7 Précipitations annuelles moyennes

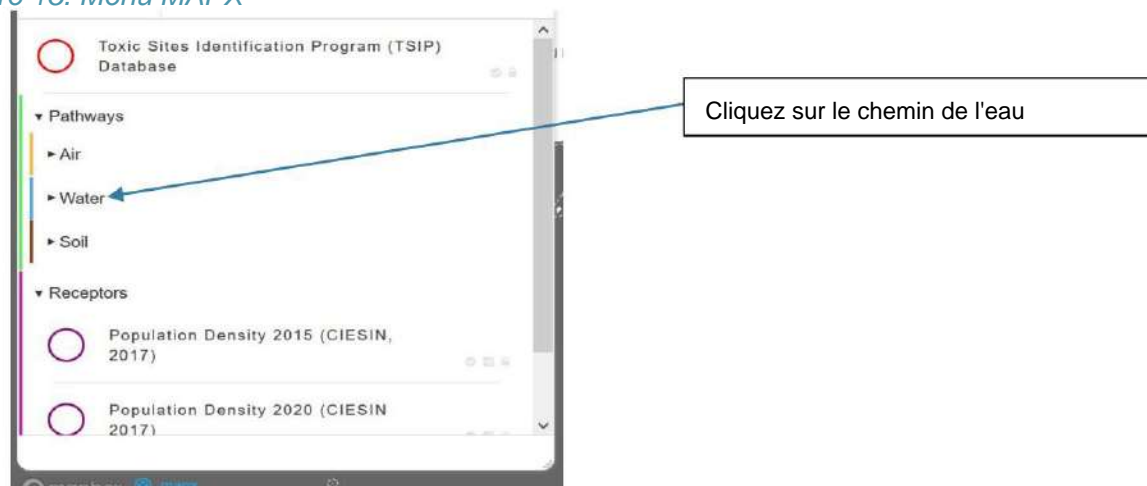
La justification est que plus les précipitations annuelles sont élevées, plus le ruissellement probable du produit chimique dans les cours d'eau à proximité est important. À l'avenir, cette mesure pourrait être affinée puisque des épisodes sporadiques de fortes averses auront plus d'impact qu'une pluviométrie régulière tout au long de l'année.

Si vous ne disposez pas des informations sur les précipitations annuelles, MapX peut être utilisé pour déterminer les précipitations annuelles sur votre site. Si vous utilisez votre MapX national projet, recherchez «Précipitations» à l'aide de la fonction de recherche par mot-clé. Si vous utilisez le projet « Chemicals Observatory – Africa », vous pouvez vous référer au lien suivant :

<https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=en>

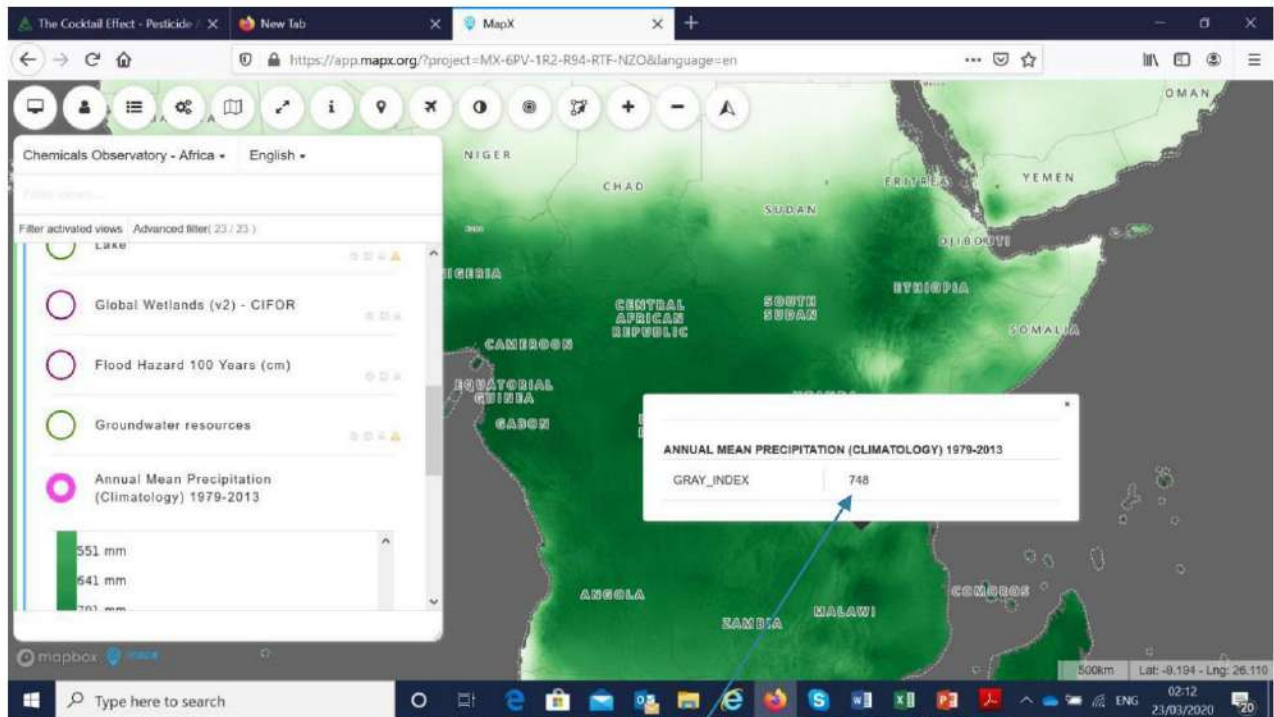
Suivez le lien et un panel de jeux de données vous sera proposé.

Figure 15. Menu MAPX



Dans la catégorie « Pathway », sélectionnez la sous-catégorie « Water ». Celui-ci contient toutes les données associées à cette partie de la calculatrice. Faites défiler vers le bas et vous verrez un cercle à côté de «Précipitations moyennes annuelles 1979-2013». Cliquez sur le cercle violet à côté et vous ferez apparaître une carte des précipitations annuelles, comme celle illustrée à la figure 12. Cet ensemble de données mondial, créé par CHELSA, montre les valeurs moyennes des précipitations accumulées de 1979 à 2013. Il fournira ainsi un chiffre robuste sur lequel baser cette analyse.

Figure 16. Carte des précipitations annuelles.



Trouvez votre site contaminé en zoomant et dézoomant avec la barre de défilement et en cliquant autour. Cliquez sur l'emplacement du site et vous verrez les précipitations moyennes annuelles à cet endroit. Si vous avez une connexion Internet plus lente, attendez un moment pendant que la valeur se charge. Mettez le nombre dans la case rose contre la question PQ7. Le score sera maintenant calculé automatiquement dans la case jaune.

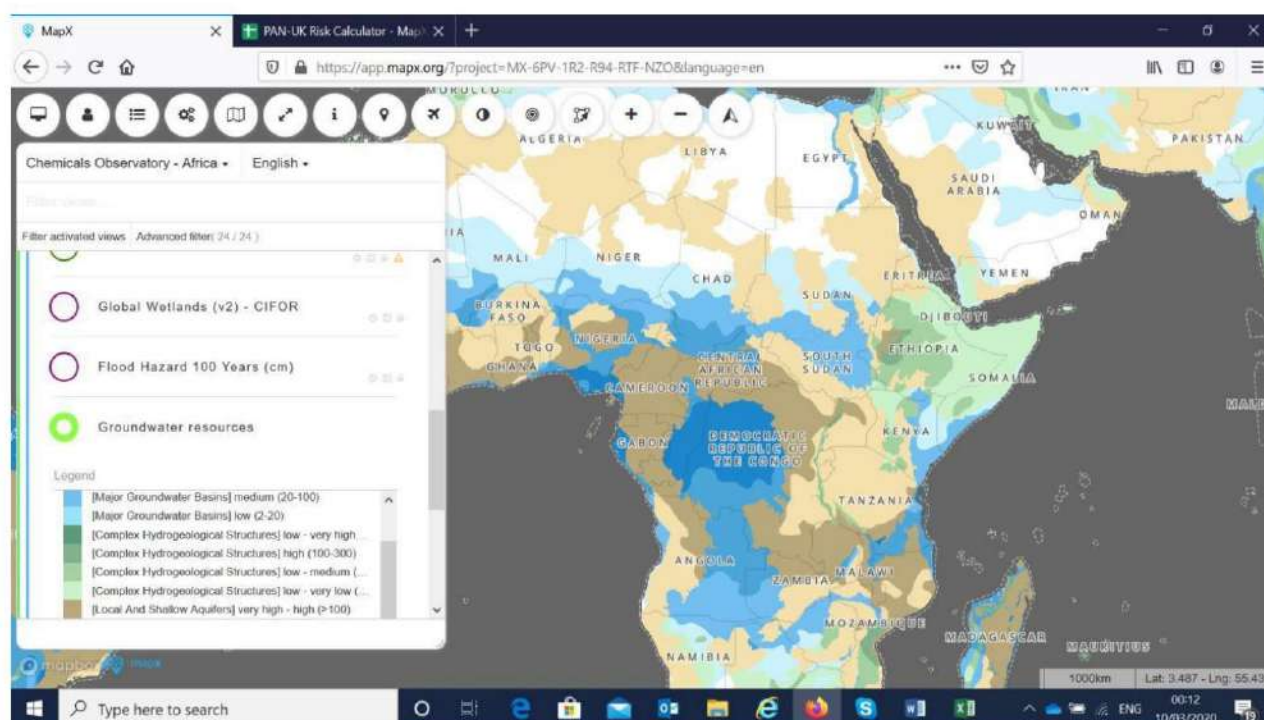
Illustration 17. PQ7

Moyenne PQ7	Annuel Précipitations	Entrez les données en millimètres de pluie par an où <50mm=1; 50-249=2; 250-499=3; 500-999=4; 1000-2000=5. insérez les précipitations annuelles réelles et le score sera calculé automatiquement.	748	Une réponse aide à comprendre le risque probable pour les plans d'eau à proximité, à la fois les approvisionnements en eau de surface et en eau souterraine. Les climats humides et chauds peuvent également accélérer la demi-vie des pesticides.
			4	

PQ8 Eau souterraine

Une nappe phréatique élevée augmentera la mobilité environnementale des déversements au sol et augmentera donc le risque potentiel pour la santé dû à l'ingestion ou à l'exposition cutanée. Les données sur les eaux souterraines sont disponibles dans MAPX. Pour y accéder, suivez le même processus qu'à la question précédente, en cliquant cette fois sur le cercle à côté de "[Ressources en eaux souterraines](#)" dans MAPX.

Figure 18. Données MAPX sur les eaux souterraines



Vous pouvez cliquer sur un emplacement sur la carte pour déterminer à quelle catégorie il appartient. À titre indicatif, les catégories d'intérêt sont les nuances de brun ou de bleu, et non de blanc ou de vert. Les catégories sont les suivantes :

Tableau 2. Clé pour les informations sur les eaux souterraines

Informations sur les eaux souterraines	Couleur dans la partition MAPX associée dans la calculatrice		
Aquifère local et peu profond - très élevé - taux de recharge élevé (> 100 mm/a)	Brun		3
Aquifère local et peu profond à faible taux de recharge (<100mm/a) Beige			1
Grand bassin souterrain à recharge élevée ou très élevée (>100mm/a)	Bleu ou	bleu foncé	3
Grand bassin d'eau souterraine à recharge moyenne ou faible (<100mm/a)	Bleu plus pâle	Bleu le plus pâle	1
Pas d'aquifère local et peu profond ou de bassin d'eau souterraine	Blanc	Vert	0

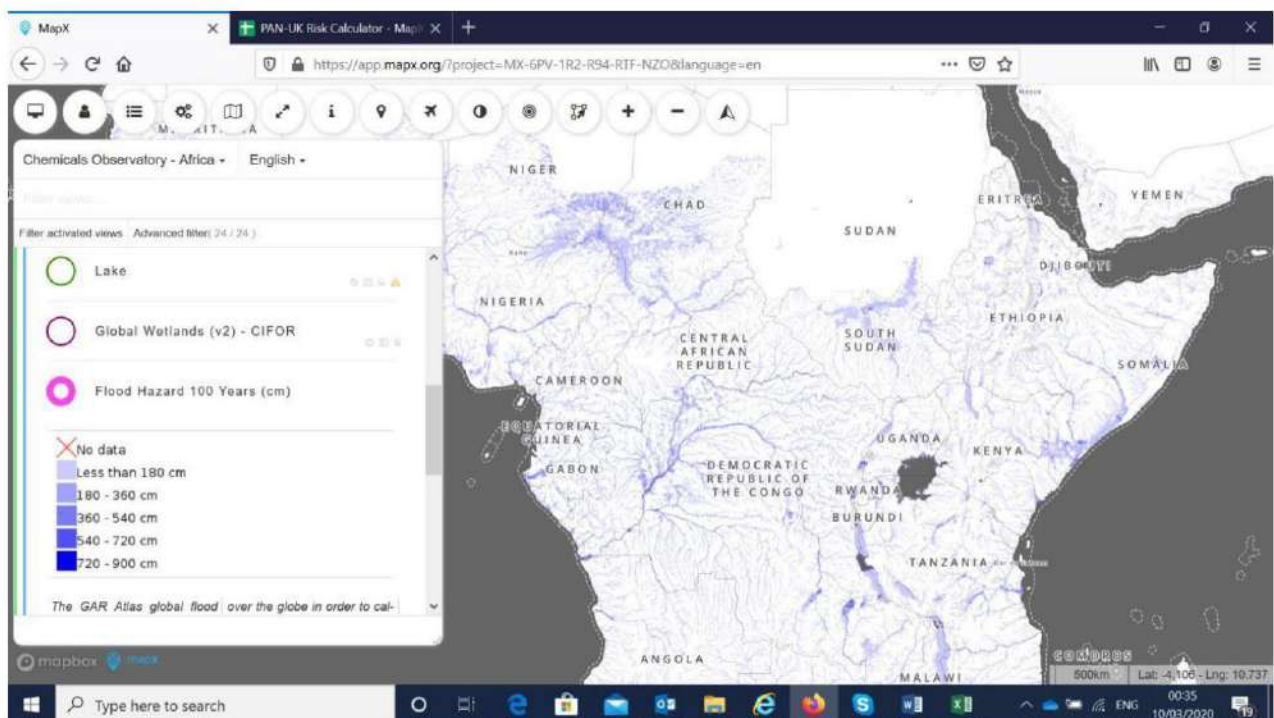
Mettez le score dans la case rose de la question PQ8.

Figure 19. PQ8, Eaux souterraines

Terre l'eau	Aquifère peu profond à fort taux de recharge (>100mm/a)	3	Une nappe phréatique élevée augmentera mobilité des déversements au sol et donc augmenter la risque potentiel pour la santé dû à l'ingestion ou à l'exposition cutanée.
	Aquifère peu profond à faible taux de recharge (\leq 100mm/a)	1	
	Bassin souterrain à recharge élevée ou très élevée (>100mm/a)	3	
	Bassin d'eau souterraine à recharge moyenne ou faible (\leq 100mm/a)	1	
	Pas d'aquifère peu profond ou de bassin d'eau souterraine	0	
		3	3

PQ9 nécessite une réponse oui / non pour savoir si le site se trouve sur une plaine inondable. Si aucune information dérivée localement n'est disponible, vous pouvez utiliser MAPX Les données. Répondez «oui» dans la calculatrice si le site est ombré en bleu dans l'écran «[Risque d'inondation sur 100 ans \(cm\)](#)» dans MAPX, comme indiqué.

Figure 20. Inondation PQ9



PQ10 et PQ11. Y a-t-il un plan d'eau libre à moins de 100m de la contamination?

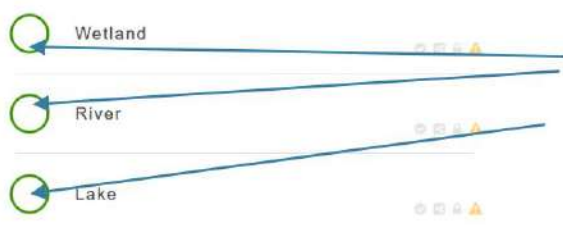
Si un plan d'eau se trouve à moins de 100 m du site contaminé, le risque de contamination de l'eau et de transport de produits chimiques est évidemment accru. Nous avons inclus la proximité de l'océan car le ruissellement dans la mer peut être très dommageable pour la vie marine. Cependant, nous lui avons donné une pondération plus faible que la contamination des masses d'eau douce car le contaminant est rapidement dilué et l'eau n'est pas utilisée pour la consommation.

Illustration 21. PQ10 et PQ11

PQ10	Type de plan d'eau le plus proche	<ul style="list-style-type: none"> • lac, rivière • océan • zone humide 	5		Données dans MAPX
			1		
			3		
			5		
Emplacement PQ11 de l'eau corps à moins de 100m?		<ul style="list-style-type: none"> • Aucune source d'eau à l'intérieur 100m • Source d'eau à moins de 100m 	0		<p>Données dans MapX: "Water Bodies 100m Buffer". Si le site est dans la zone bleue, la réponse est 3.</p> <p>Une réponse aide à déterminer la probabilité que le plan d'eau soit touché (augmentant ainsi le potentiel de exposition humaine) par le ruissellement de surface d'un rejet de pesticide à la surface.</p>
			3		
			3	15	

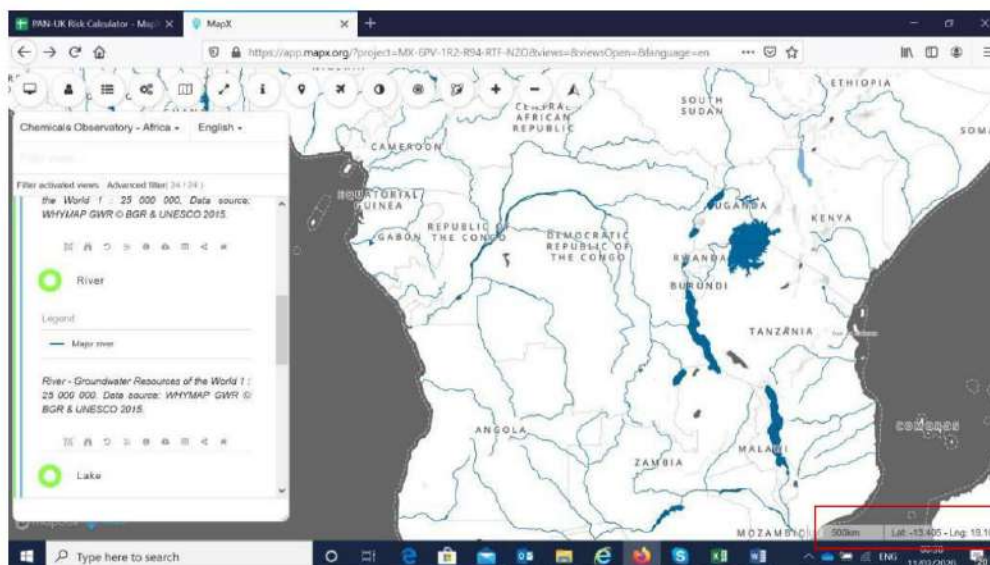
MAPX peut être utilisé pour accéder à des données indiquant si un plan d'eau se trouve à moins de 100 m du site contaminé. Dans la sous-catégorie «Eau», vous pouvez cliquer sur trois vues distinctes pour «Lac», «Rivière» et «Zone humide». Cliquez sur les trois et ils apparaîtront simultanément sur la carte. Les océans sont déjà clairs sur les cartes. Dans le coin inférieur droit de MapX, vous verrez une barre d'échelle. Vous pouvez l'utiliser pour estimer la distance de votre site aux plans d'eau à proximité.

Figure 22. Plans d'eau



Cliquez sur chacun d'eux pour voir l'entité sur la carte.


Cliquez à nouveau pour supprimer.






PQ12 Proximité d'un puits.

Si vous ne trouvez pas ces informations à partir des données au niveau du site, MapX peut être utilisé pour trouver la source d'eau la plus proche. Cependant, veuillez noter que ces données utilisent des données Open Street Map qui ont été soumises par des volontaires - ce qui signifie que l'ensemble de données peut ne pas refléter toutes les sources d'eau dans la réalité. Tout d'abord, dans la sous-catégorie "Eau" de MapX, recherchez les "Structures d'eau artificielles". base de données. Cela comprend les robinets, les tours, les puits et les aqueducs. Cependant, aux fins de cette question, nous ne nous intéressons qu'aux puits. Cliquez sur le cercle à côté de l'attribut "Puits d'eau" dans la légende. Un signe égal apparaîtra à côté, ce qui signifie qu'il s'agit du seul attribut affiché sur la carte.

Figure 23. Structures hydrauliques artificielles

 **Man-made Water Structures (OSM, 2020)**

Man made structures

-  Water tap
-  Water tower
-  Water well
-  Water works

Subset of OpenStreetMap "man_made" category that identifies artificial structures added to the landscape.

water_tap: Publicly usable water tap, providing access to water and usually equipped with a valve.

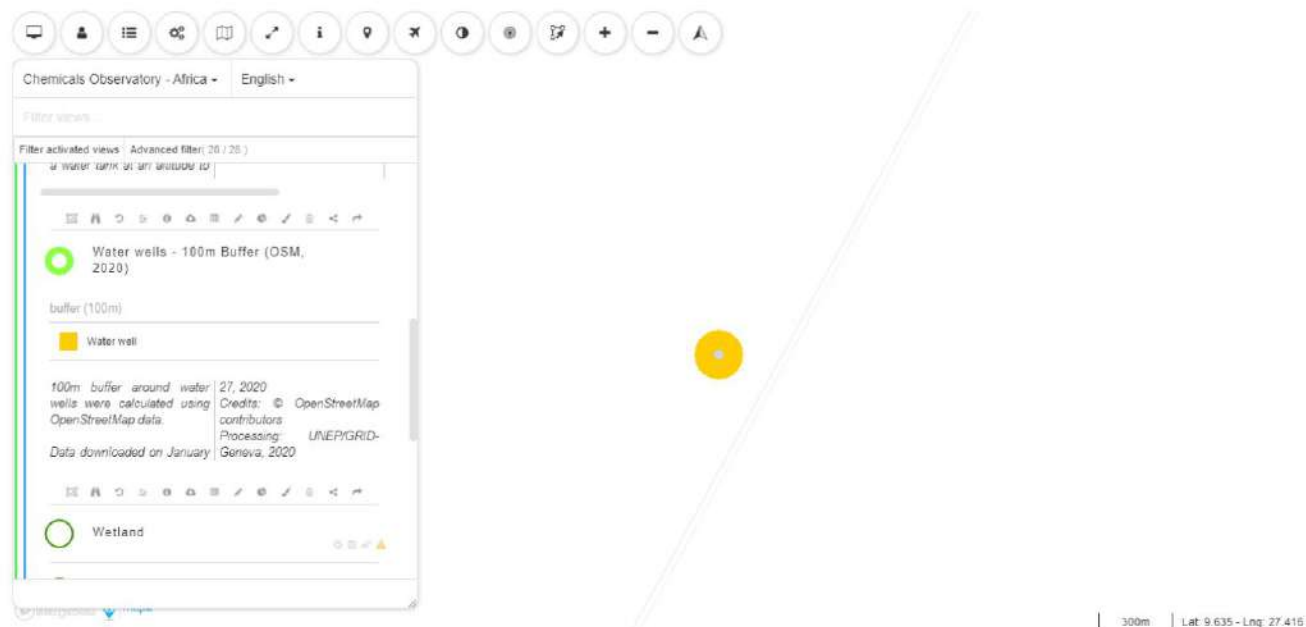
water_tower: Structure with a water tank at an altitude to increase pressure in water network.

water_well: A structural facility to access ground water, created by digging or drilling.

water_works: A place where drinking water is found and applied to the local waterpipes network.

Voyez si votre site contaminé est situé à proximité d'un puits d'eau. Afin de déterminer avec certitude, vous pouvez cliquer simultanément sur le jeu de données «[Puits d'eau – Zone tampon de 100m](#)». Si votre site se trouve dans la zone jaune, cela signifie qu'il se trouve à moins de 100 m d'un puits d'eau.

Figure 24. Tampon de puits de 100 m



PQ13 Pente

Nous ne sommes pas en mesure d'inclure la pente dans les données actuellement disponibles dans MAPX. Cependant, s'il existe de bonnes informations sur le site indiquant que le site contaminé est situé au-dessus de la population locale, le score peut être augmenté. L'hypothèse est que la population est plus à risque parce que le ruissellement du site contaminé amènera le polluant dans la zone peuplée, augmentant le risque d'exposition. A l'inverse, si le site est situé à une altitude inférieure aux populations environnantes, alors le score peut être réduit. Le score des sites dont la pente est inconnue reste '2'.

PQ14 Type de terre végétale

De manière quelque peu contre-intuitive, l'indicateur de type de sol est utilisé dans les calculs de la voie de l'eau. En effet, le type de sol a une influence significative sur le mouvement des produits chimiques dans l'eau à travers les sols et le ruissellement / drainage ultérieur dans les plans d'eau.

En particulier, les proportions relatives de sable, de limon et d'argile sont importantes par rapport au mouvement de l'eau et des solutés. Les produits chimiques solubles sont susceptibles de se déplacer relativement rapidement à travers les sols sablonneux à drainage libre, par exemple, par rapport aux sols argileux lourds. Le calculateur fonde son système de notation des risques sur quelques évaluations simples du type de sol, basées sur ces facteurs. Il s'agit d'une approche similaire à celle utilisée par la FAO et Pure Earth dans leurs évaluations.

Cet indice est similaire au Blacksmith Index ou REA EMTK, mais contrairement à eux, il est basé sur la carte mondiale des sols FAO/UNESCO (1970-1980). Plusieurs cartes pédologiques sont disponibles; nous avons utilisé la carte de texture du sol arable de la FAO comme étant un indicateur suffisamment simple et pertinent de la perméabilité du sol.

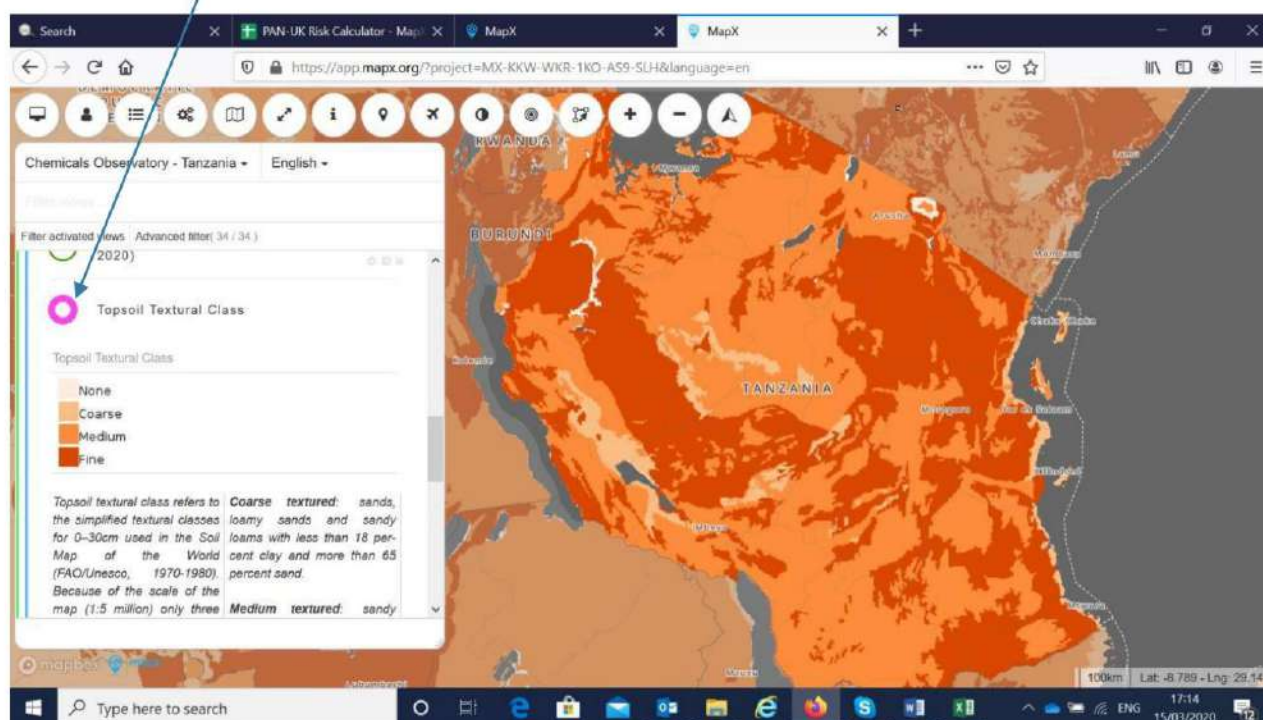
Pour trouver quelle catégorie de sol votre site est susceptible d'avoir, vous pouvez utiliser MAPX comme suit;

1. Sous la catégorie "Sentiers", sélectionnez "Sol"

2. Sélectionnez '[Classe de texture de la couche arable](#)'

Identifiez quelle catégorie de sol est présente sur le site en zoomant sur la carte au emplacement connu

Figure 25. Type de sol (texture de la couche arable)



Une fois que vous avez identifié le type de sol sur votre site, utilisez le tableau suivant pour déterminer le score du type de sol.

Tableau 3. Scores pour différents types de terre végétale

Couche arable	La description	Score
Grossier	Terre végétale grossière et très perméable telle que du sable ou du gravier (% de sable > 65%; argile <18%)	3
Moyen	Sol modérément perméable comme les limons sableux, les limons sablo-argileux, le limon, les limons limono-argileux et les limons argileux avec moins de 35% d'argile et <65% de sable	2
Amende	Texture fine : argiles, argiles limoneuses, argiles sableuses, limons argileux et limoneux limons argileux avec > 35 % d'argile	1

Sélectionnez le score dans le menu déroulant dans la case rose de PQ14.

Figure 26. Type de terre végétale PQ14

PQ14 Sbl	Taper	Pas de données	2	Cet indice est similaire au Blacksmith Index ou REA EMTK, mais contrairement à eux, il est basé sur la carte mondiale des sols FAO/UNESCO (1970-1980). Terre végétale grossière et très perméable telle que sable ou gravier (% sable > 65 % ; argile < 18 %) - 3 points ; Moyen = sol modérément perméable comme les loams sableux, les loams sablo-argileux, le limon, les loams limono-argileux et les loams argileux avec <35% d'argile et <65% de sable - 2 points. Texture fine: argiles, argiles limoneuses, argiles sableuses, limons argileux et limons argileux limoneux avec >35% d'argile - 1 points
		•Grossier	3	
		•Moyen	2	
		•Amende	1	
			1	1

Sélectionnez la partition ici. Cette note indique un sol fin à forte teneur en argile c'est-à-dire peu perméable.

CHEMINEMENT DU SOL/POUSSIÈRE

Les populations locales peuvent être exposées au sol et à la poussière contaminés de diverses manières. Il peut souffler dans l'air et être avalé ou inhalé, par exemple.

Les enfants qui jouent dans le sol sont particulièrement susceptibles de l'ingérer.

PQ15. L'utilisation des terres

La contamination des zones urbaines présente le risque le plus élevé d'exposition à la poussière contaminée en raison de la forte densité de population. Les terres cultivées contaminées présentent également des risques pour les personnes travaillant et vivant sur les terres cultivées ainsi que la contamination des aliments (animaux ou végétaux) provenant de la zone contaminée. Les zones peu peuplées présentent le moins de risques.

Le calculateur utilise quatre catégories simples d'utilisation des terres:

- A = végétation naturelle ou terre nue (comprend le couvert arboré, les prairies, les végétation ou terre nue)
- B = terres cultivées mixtes <50% et végétation naturelle
- C = terres cultivées >50%
- D = urbain

Celles-ci peuvent être dérivées des données MAPX, comme indiqué dans le tableau 4.

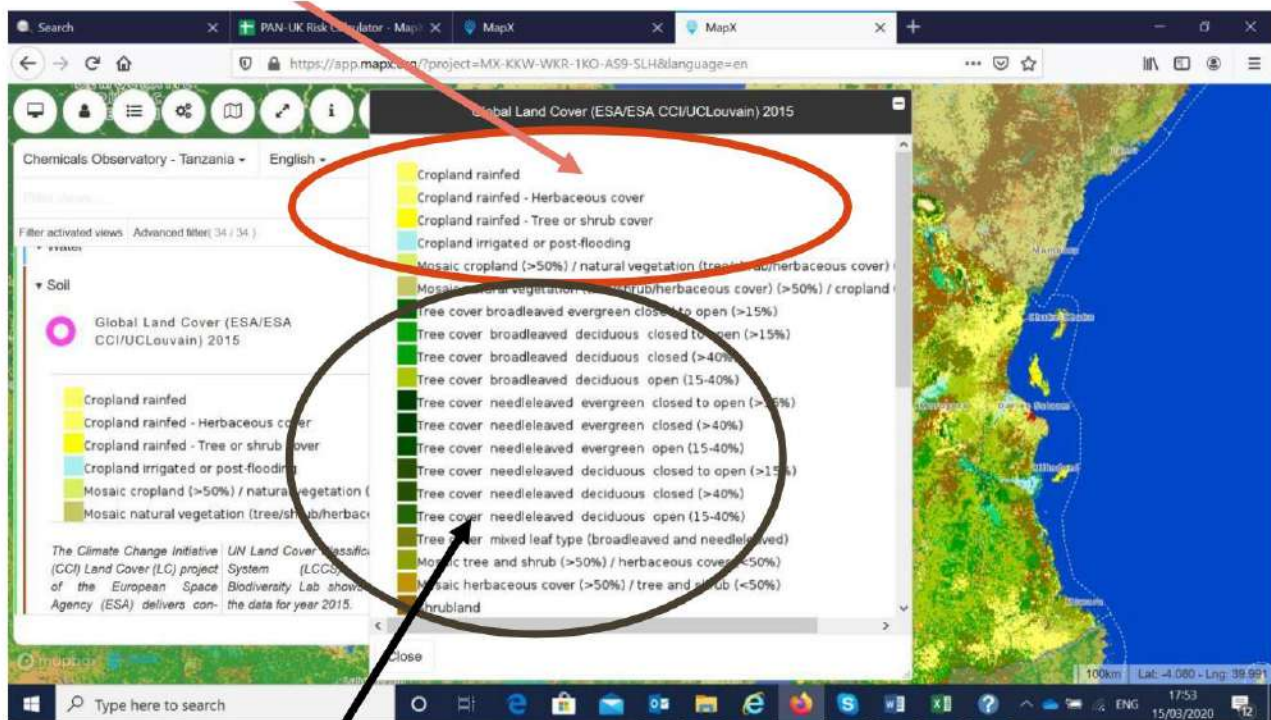
Tableau 4. Descriptions de la couverture terrestre mondiale pour PQ15.

Description de la couverture terrestre mondiale (MAPX)	Clé (MAPX)	Note de la catégorie	
Cultures pluviales		C	3
Terres cultivées irriguées = C		C	3
Mosaïque des terres cultivées (>50%)		C	3
Végétation naturelle mosaïque (terres cultivées <50%)		B	2
Urbain / résidentiel		ré	8
Couvert arboré, arbustif, herbeux, végétation clairsemée, dénudé		UN	1

Figure 27. Données d'utilisation des terres dans MAPX

Les données sur l'utilisation des terres peuvent être dérivées des cartes mondiales d'occupation des sols

Terres cultivées - Score 3



Végétation naturelle – note 1

Une fois que vous avez le score, remplissez-le dans la case rose de la manière habituelle.

Figure 28. PQ15 Utilisation des terres

PQ15	Utilisation principale des terres dans la cible région	Pas très utilisé par les gens, comme les broussailles, le désert, la nature sauvage	1	
		Urbain ou résidentiel (les données varient selon les pays)	8	
		Agricole (terres cultivées ou pâturages) >50%	3	
		Agricole (terres cultivées ou pâturages) <50%	2	
			8	8

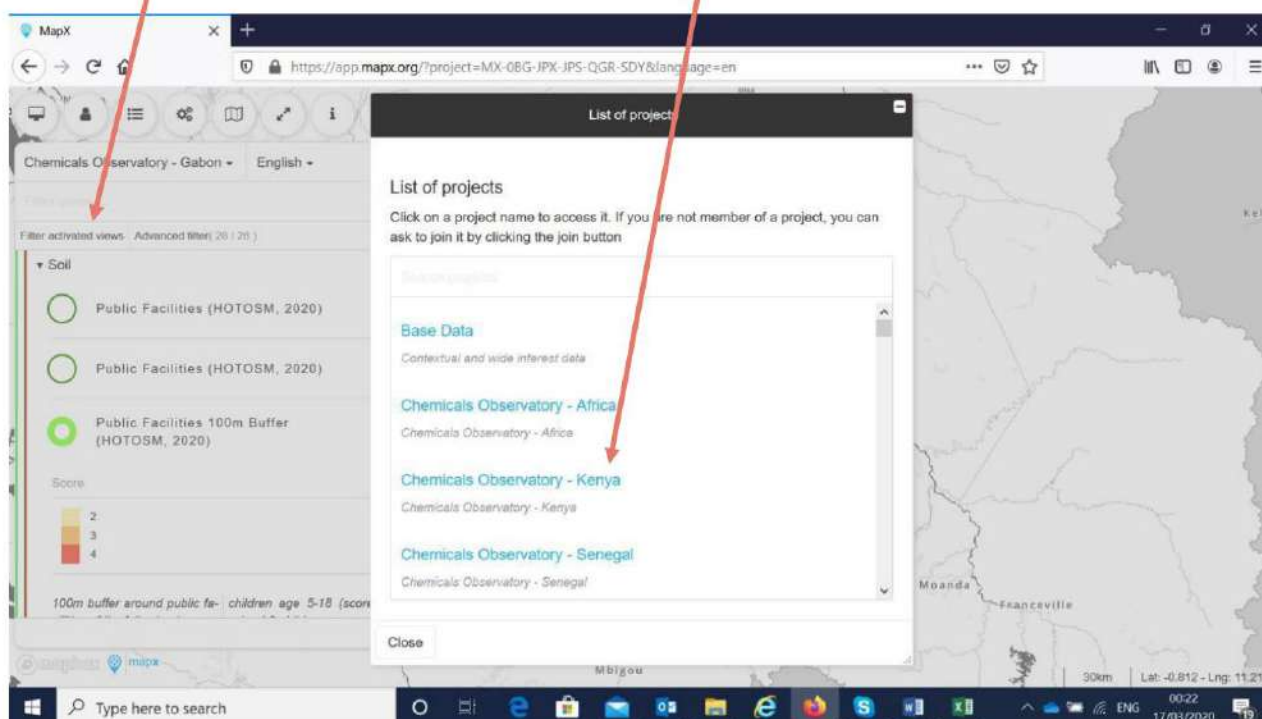
PQ16. Installation publique

Cette question ajoute une autre dimension à la question «utilisation du sol» en déterminant si une installation publique se trouve à moins de 100m du site. Les installations qui sont très utilisées par les populations vulnérables obtiennent les scores les plus élevés.

Les données sont disponibles dans MAPX pour les pays qui ont des données dans le système (actuellement le Kenya, la Tanzanie, le Sénégal, le Gabon et l'Éthiopie). La première étape est d'aller dans le menu des 'projets' et de sélectionner le pays.

Figure 29. Sélectionnez le 'projet' / pays

Tout d'abord, cliquez ici. Sélectionnez ensuite le bon pays, ici



The screenshot shows the MapX application interface. On the left, there is a sidebar with a 'Filter activated views' section and a 'Score' legend. The main area displays a 'List of projects' dialog box. The dialog box contains the following text: 'List of projects', 'Click on a project name to access it. If you are not member of a project, you can ask to join it by clicking the join button', and a search input field. Below the search field, there are four project entries: 'Base Data', 'Chemicals Observatory - Africa', 'Chemicals Observatory - Kenya', and 'Chemicals Observatory - Senegal'. Red arrows point from the text above to the 'List of projects' button and the 'Chemicals Observatory - Kenya' entry.

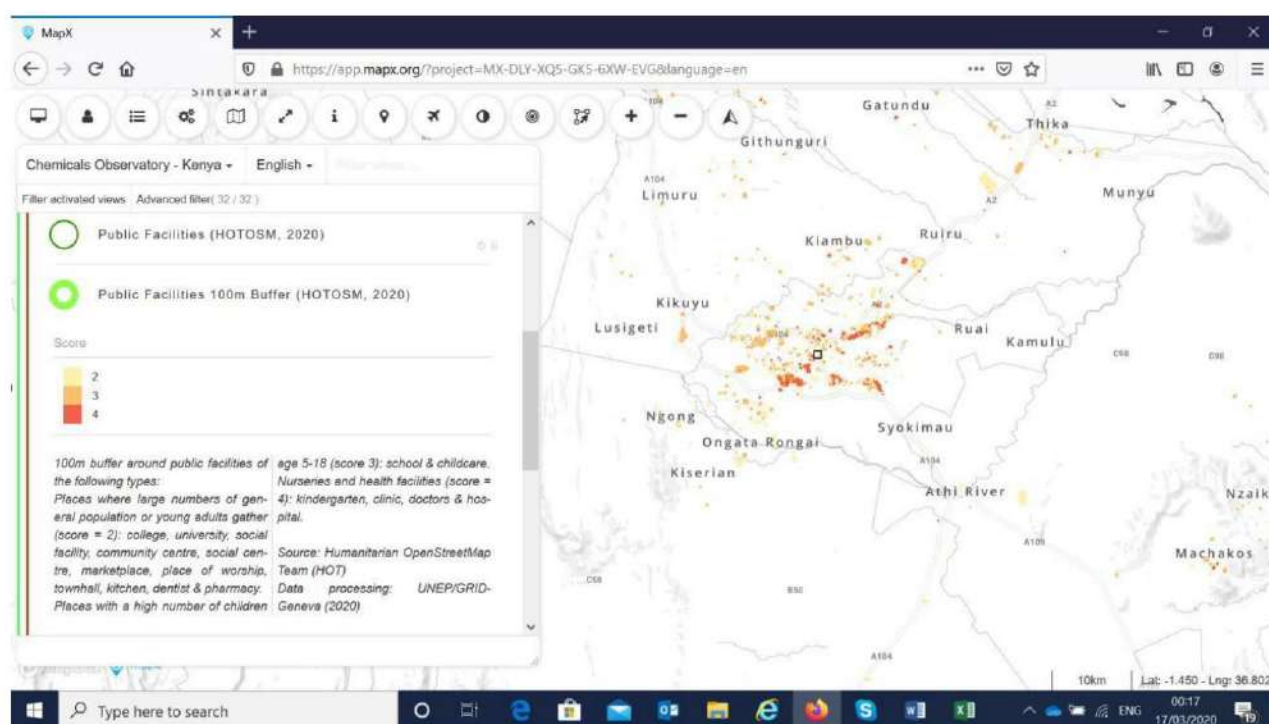
Ensuite, recherchez «Public Facilities 100m Buffer (HOTOSM, 2020)» dans le menu des voies du sol.

Les scores peuvent être attribués en fonction de la clé dans MAPX. Ils correspondent aux équipements publics comme suit (voir tableau 5).

Tableau 5. Descriptions des installations publiques pour le PQ16

Descriptif MAPX	MAPX clé	Score
Aucun		1
Grand nombre de jeunes adultes / personnes en âge de travailler. Universités, collèges, équipements sociaux, marchés, lieux de culte, mairie, dentiste, pharmacie.		2
Nombre élevé d'écoliers âgés de 5 à 18 ans. École et garderie Crèches et établissements de santé. Jardins d'enfants, cliniques, hôpitaux		3
		4

Figure 30. Identifier toutes les installations publiques à moins de 100 m du site



Si un équipement public est identifié à moins de 100 m du site sur la carte, le score correspondant peut être saisi dans la case rose de la manière habituelle.

Figure 31. PQ16 Installations publiques

PQ16	Type d'équipement public à moins de 100m	Rien	0	
		Grand nombre de jeunes adultes / personnes en âge de travailler. Comprend les universités, les collèges, les équipements sociaux, les marchés, les lieux de culte, la mairie, le dentiste, la pharmacie.	2	
		Nombre élevé d'écoliers âgés de 5 à 18 ans. Ecole et garde d'enfants	3	
		Crèches pour enfants d'âge préscolaire et établissements de santé (cliniques, hôpitaux)	4	
			4	4

PQ17. Catastrophes naturelles

Les catastrophes naturelles augmentent les risques pour les populations locales de diverses manières, notamment en raison de l'exposition aux produits chimiques. MAPX fournit des données sur ces catastrophes, notamment les cyclones tropicaux, les sécheresses, les tremblements de terre, les incendies de biomasse, les inondations, les glissements de terrain et les tsunamis.

Pour accéder aux données sur les zones sujettes aux catastrophes naturelles :

1. allez sur le lien habituel <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF>
2. Accédez aux données du projet pour votre pays (voir Figure 25)
3. Cliquez sur le sol de la «yoioiey» et sélectionnez les données «yExposition aux risques naturelsy» dans le menu
4. Identifiez si votre site est situé dans une zone sujette aux catastrophes naturelles. Si oui' entrez un 3 dans la case rose; si 'non' entrez un 1.

Figure 32. Identification des zones sujettes aux catastrophes naturelles

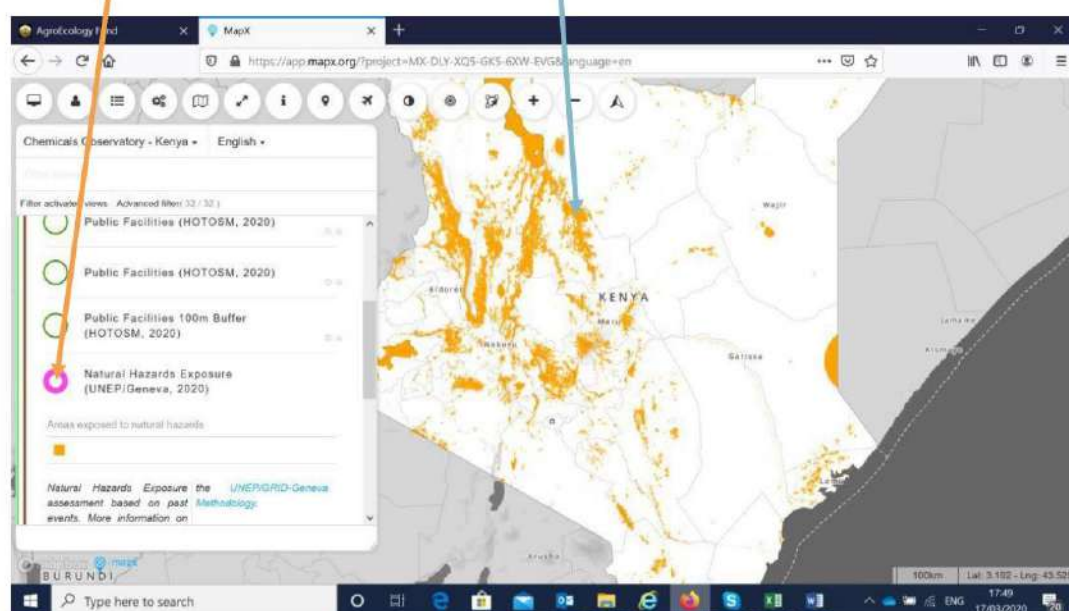


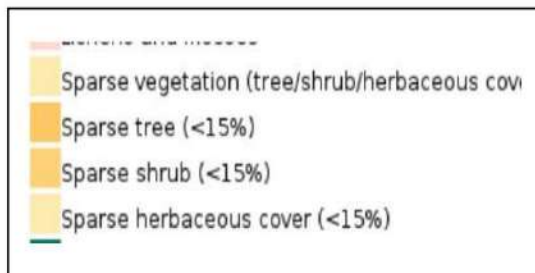
Figure 33. PQ17 Catastrophes naturelles

PQ17 Le site est-il dans une zone enclin à catastrophes naturelles?	Oui	3	
	Non	1	
		3	3

PQ18. % de terres couvertes de végétation

La contamination chimique sur terre nue est beaucoup plus mobile (poussière et ruissellement) que la contamination sur terre recouverte de végétation. Accédez à la carte Global Land Cover que vous avez utilisée dans PQ15. Sélectionnez 'végétation clairsemée', notez 2 si le site tombe dans l'une des zones de végétation clairsemée ou nues comme indiqué ci-dessous. Sinon, marquez 1.

Figure 34. PQ18 % de terres couvertes de végétation



VOIE AÉRIENNE

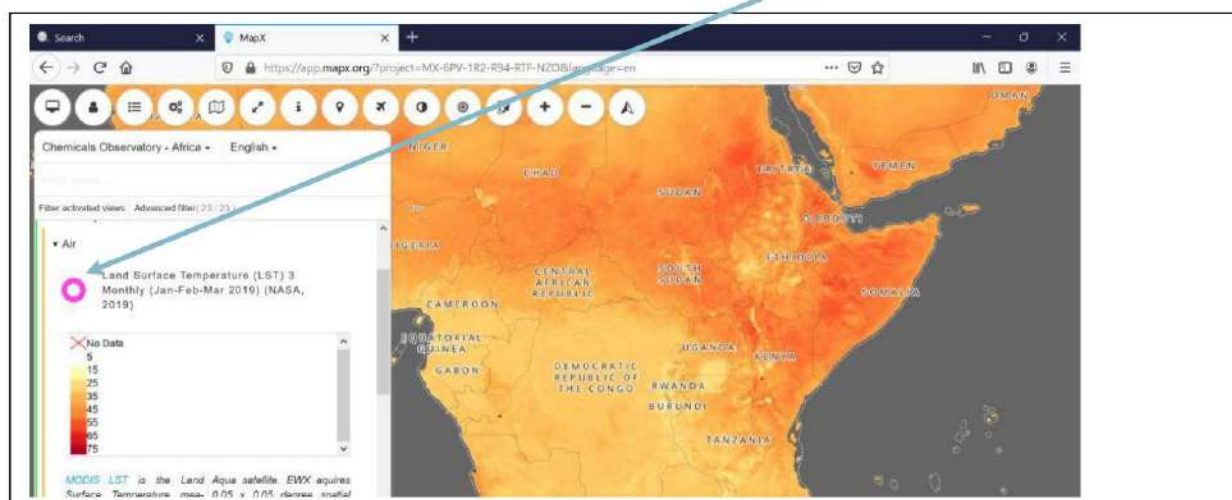
PQ19 et PQ20. Température de l'air

Les températures élevées augmentent le risque en raison de la pression de vapeur élevée, de la mobilité accrue et augmentent le risque d'inhalation. Cependant, la température moyenne fluctue tout au long de l'année. Pour surmonter cela, nous saisissons la valeur moyenne à deux moments de l'année. Si vous disposez déjà d'informations sur les températures moyennes des saisons les plus chaudes et les plus froides autour du site, vous pouvez saisir ces informations plutôt que d'utiliser MapX.

Pour accéder aux données sur les températures de surface terrestre :

1. Allez sur le lien habituel <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=fr>
2. Cliquez sur l'air 'pathway' et sélectionnez 'Land Surface Temperature (Jan-Feb-Mar 2019)' données du menu

Figure 35. Température PQ19 et PQ20



À l'aide de la légende, identifiez la température moyenne sur votre site et entrez la valeur en degrés Celsius dans la case rose pour PQ19.

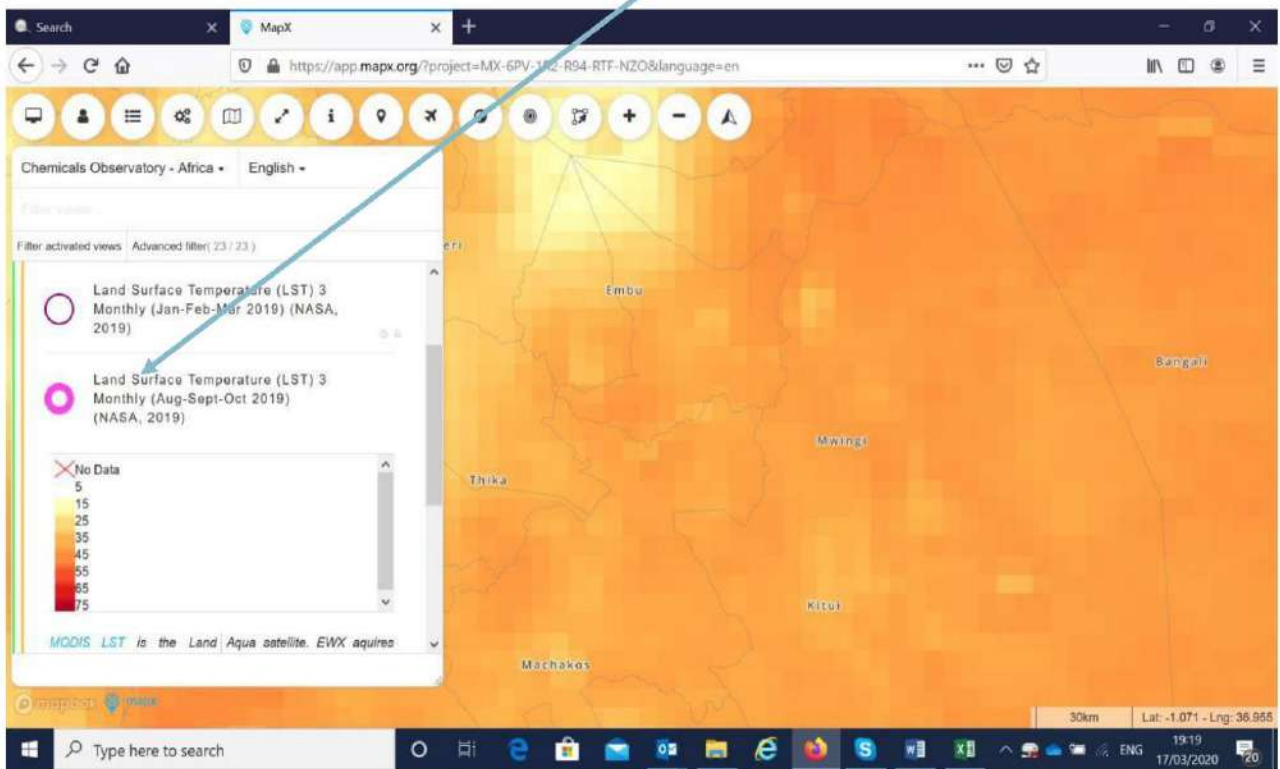
Le score sera attribué automatiquement dans la case jaune.

Figure 36. PQ19 et PQ20 Température moyenne

PQ19	Température moyenne janvier-mars	Entrez la valeur en degrés Celsius (disponible dans MAPX)	27	
			4	
PQ20	Température moyenne août - Oct	Entrez la valeur en degrés Celsius (disponible dans MAPX)	12	
			2	
				6

Pour PQ20, suivez le même processus que pour la question précédente, sauf que cette fois, vous sélectionnez des données à partir des données 'Terrature de surface terrestre (août-sept-oct 2019)'

Figure 37. PQ20 Température de l'air août-oct.



VOIE ALIMENTAIRE

PQ21. Utilisation du sol / Nourriture

Dans la filière alimentaire on considère les risques de contamination des aliments par le polluant chimique. Les risques de contamination des aliments sont les plus élevés dans les terres cultivées et les zones urbaines.

Bien que le système de notation et les calculs diffèrent de PQ15, la source des données est la même que PQ15. Par conséquent, si vous avez terminé PQ15, PQ21 sera complété automatiquement.

Figure 38. PQ21 Utilisation des terres/nourriture

PQ21	Land use attenuation factor, food See PQ15	Urban	5	2
		Natural areas (low population density and non-intensive use of land)	1	
		Agricultural (cropland or animal grazing) <50%	2	
		Agricultural >50%	5	
			2	

Celui-ci se remplit automatiquement lorsque P15 est terminé

RÉCÉPTEURS

QR1. Population en contact direct

RQ1 concerne les personnes qui sont en contact direct avec le produit chimique. Ils sont les plus exposés, en particulier à l'exposition cutanée et respiratoire. Pour le mercure, par exemple, cela peut inclure les personnes travaillant dans une mine artisanale et utilisant/manipulant du mercure ou des matériaux contaminés au mercure dans la mine. Cela comprendrait également tous les enfants qui l'accompagnent. Pour le plomb, cela inclurait toute personne décomposant des batteries au plomb et extrayant le métal. Ces informations sont complétées à partir des questions de votre site. Les données doivent être désagrégées par sexe et par âge car ces facteurs affectent la vulnérabilité aux impacts sur la santé et affectent la pondération du score. Comme vous pouvez le constater, les enfants sont les mieux notés, suivis des femmes en âge de procréer (prises entre 14 et 45 ans à ces fins).

Figure 40. RQ1 Population en contact direct sur le site

QR1	Population sur site en contact direct (ajouter le nombre réel)	Nombre d'hommes	56	2	112
		Nombre de femmes âgées de 14 à 45 ans	22	4	88
		Nombre de femmes >45 ans 14		2	28
		Nombre d'enfants de moins de 14 ans	8	5	40

QR2. La superficie du site

Vous pouvez estimer la superficie d'un site (m²) à partir de vos propres cartes ou dans Google Earth. Voir Figure 11.

Pour les besoins des calculs ultérieurs, le site est supposé être circulaire, avec une source ponctuelle. Si le magasin fait partie d'un site plus grand, par exemple si vous envisagez un magasin de pesticides relativement bien confiné sur une ferme, incluez simplement la taille du magasin (la ferme environnante sera abordée dans PQ15). Cependant, si vous avez un sol fortement contaminé autour du site, incluez ce terrain dans votre «zone du site».

Imaginez, par exemple, un magasin ou une usine de formulation avec des sacs ouverts de produits chimiques ou de produits chimiques non confinés autour des bâtiments. Dans ce cas, il serait plus précis d'inclure la zone autour des bâtiments qui présente de tels signes de forte contamination. À l'occasion, vous pouvez avoir un grand site avec des zones concentrées de contamination. Dans ce cas, il peut être plus précis et plus simple de diviser votre site en zones et d'effectuer des calculs séparément pour différentes parties du site. Attention à ne pas compter deux fois le nombre de personnes à risque.

Pesticides utilisés

Pour les pesticides en cours d'utilisation, vous êtes susceptible d'avoir une superficie mesurée en hectares ou en acres où les pesticides sont utilisés. Vous devez convertir ce chiffre en mètres carrés.

Indiquez clairement qu'il s'agit d'une utilisation expérimentale de la calculatrice lorsque vous présentez vos résultats.

1ha = 10 000m²

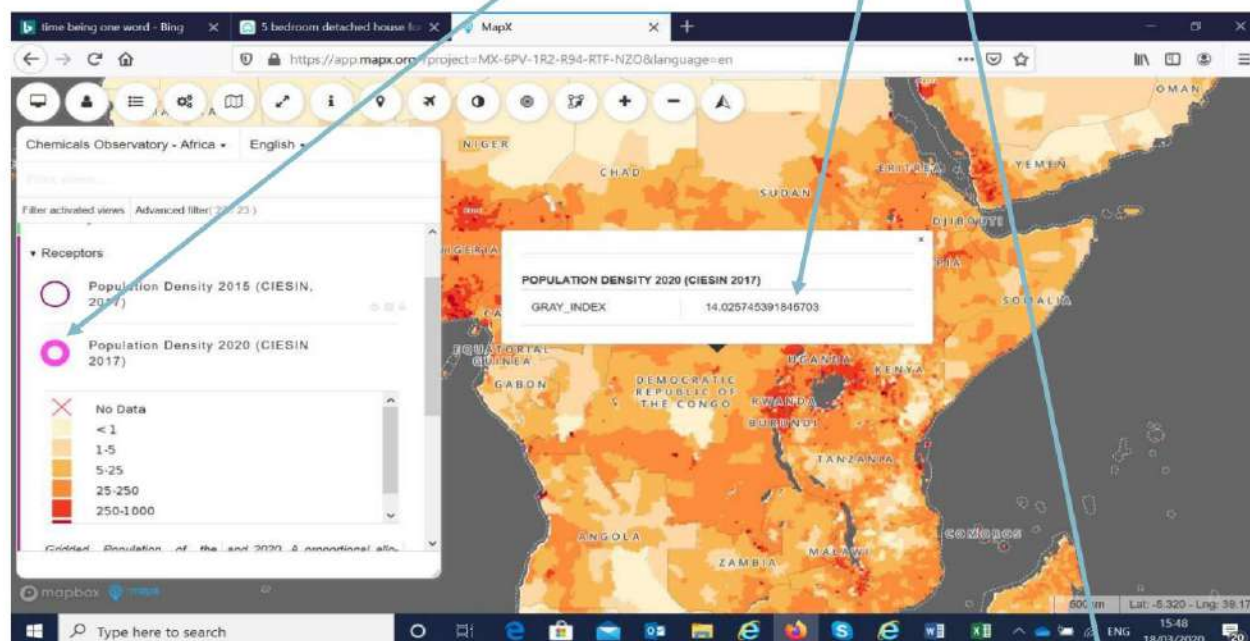
1 acre = 4046.856m²

QR3. Densité de population au km²

Vous pouvez avoir plusieurs sources de données sur la densité de population. Utilisez la meilleure estimation disponible. Les données TSIP récentes de Pure Earth, par exemple, peuvent être plus précises que les données disponibles dans les données MAPX "Population Density 2015". Les données TSIP sont disponibles dans MAPX. Si vous disposez de plusieurs estimations dont la précision est incertaine, prenez la valeur la plus élevée (la plus prudente).

1. Allez sur le lien habituel <https://app.MapX.org/?project=MX-6PV-1R2-R94-RTF-NZO&language=fr>
2. Allez dans l'onglet "Récepteurs" et sélectionnez "Densité de population 2015"
3. Trouvez l'emplacement de votre site et cliquez dessus
4. MAPX fournira une estimation de la population sur le site sélectionné par carré kilomètre. Entrez ce numéro dans la case rose de la manière habituelle

Figure 41. QR3 Densité de population



QR3 Densité de population au km ²			14
--	--	--	----

La population vivant à proximité du site contaminé risque d'être exposée lorsque le produit chimique migre à travers le sol, la poussière, l'eau, l'air, la nourriture dans la zone environnante.

RQ4-7 Informations démographiques

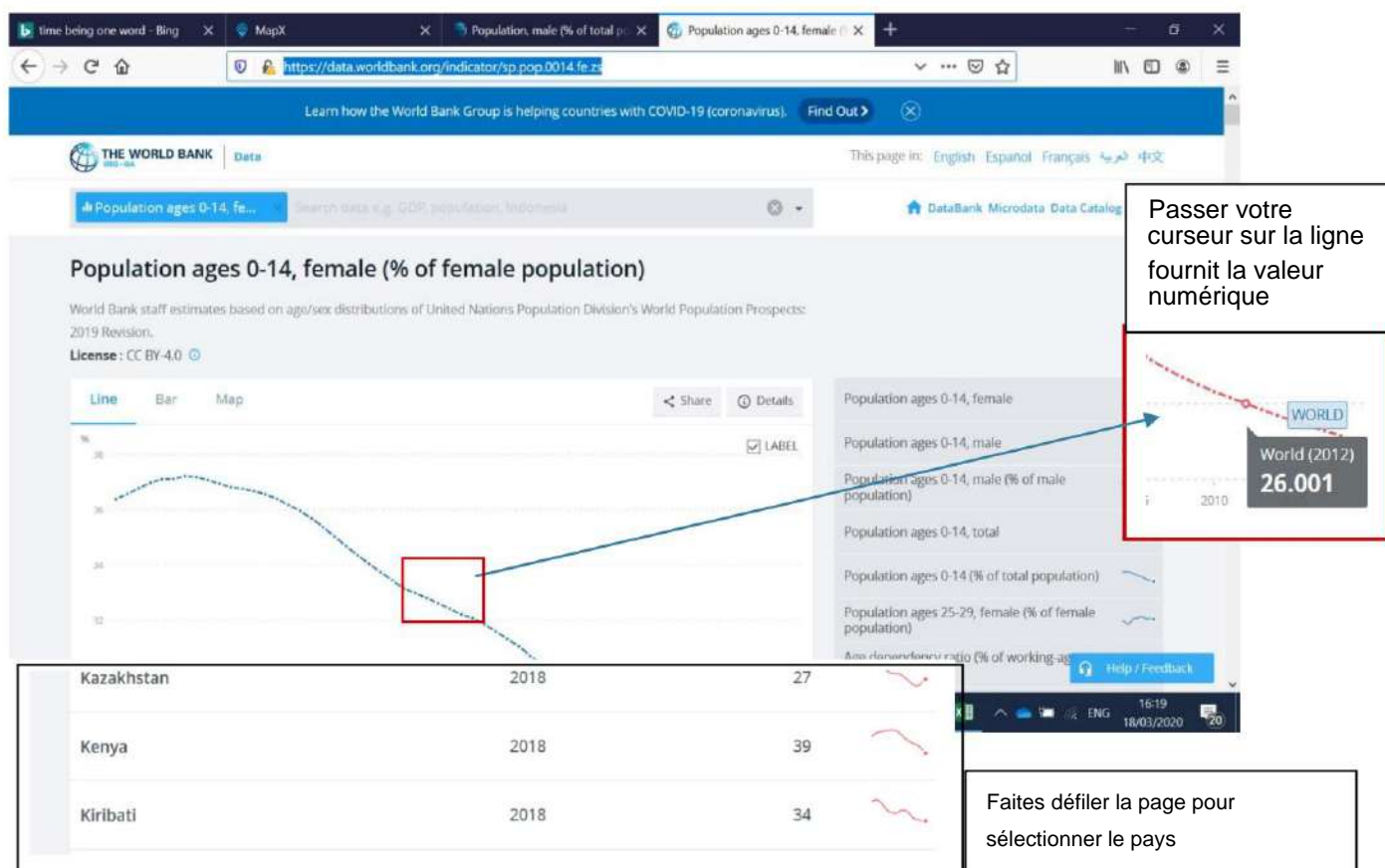
Les différences d'âge et de sexe peuvent affecter notre vulnérabilité aux effets sur la santé de l'exposition aux produits chimiques. Ces informations démographiques se trouvent dans les liens fournis dans le tableau de la figure 42 et dans le calculateur. Vous pouvez sélectionner le pays en faisant défiler la page dans le lien fourni.

En l'absence de données nationales pour QR7, vous pouvez utiliser 18% comme chiffre approximatif.

Figure 42. RQ4 – RQ7 Informations démographiques

QR4 %	population de moins de 14 ans années	44%	https://data.worldbank.org/indicator/SP.P <u>OP.0 014.TO.ZS</u>
RQ5 %	population = homme	50%	https://data.worldbank.org/indicator/SP.P OP.T OTL.MA.IN?name_desc=true
QR6	% de femmes de moins de 14 ans années	24%	https://data.worldbank.org/indicator/sp.po p.00 14.fe.zs
QR7 %	de femmes de plus de 45 ans années	18%	

Figure 43. Trouver des données démographiques pertinentes dans les sources de la Banque mondiale



Passer votre curseur sur la ligne fournit la valeur numérique

Faites défiler la page pour sélectionner le pays

Country	Year	Value (%)
Kazakhstan	2018	27
Kenya	2018	39
Kiribati	2018	34

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP>

QR8 et QR9. Estimation de la population dans deux zones tampons

À cette fin, la zone tampon 1 se situe à moins de 100 m du périmètre d'un site contaminé.

La zone tampon 2 se situe entre 100 et 500 m du périmètre du site.

Les calculs de la population dans chacune des zones tampons sont automatisés dans le calculateur, sur la base des chiffres que vous entrez dans RQ1-RQ7. C'est pourquoi ces cellules sont protégées et ombrées en jaune.

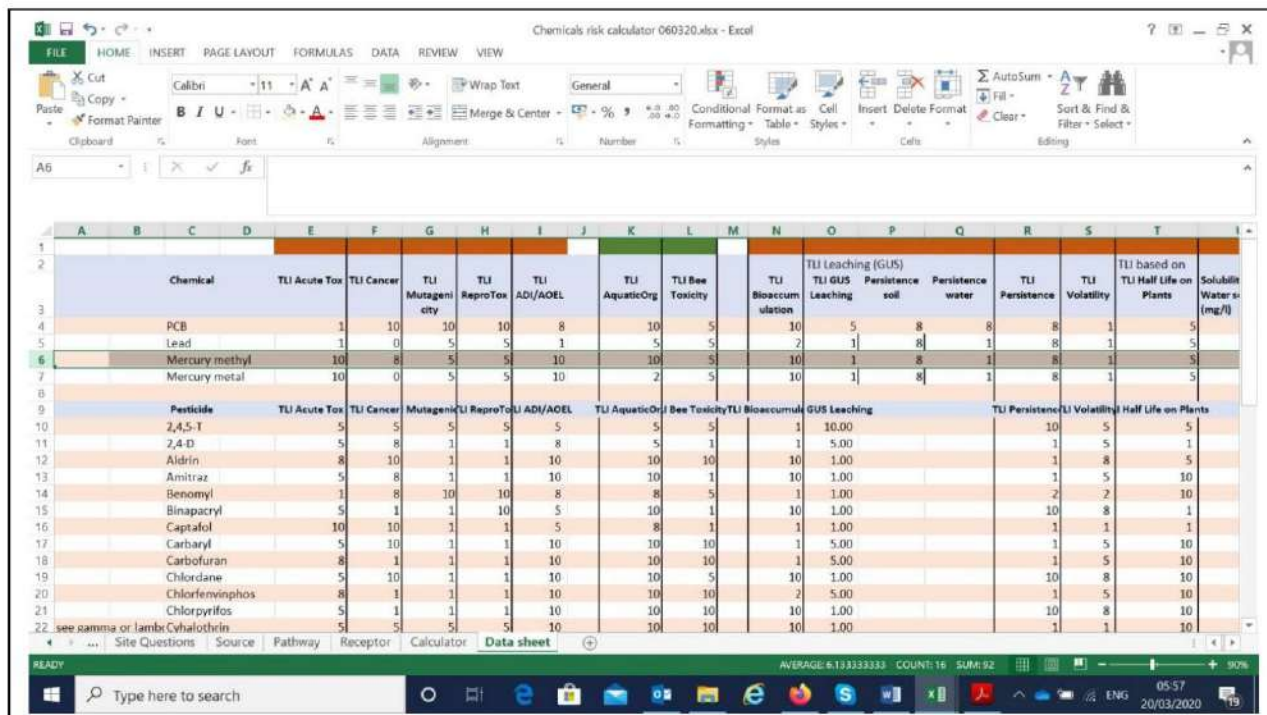
Figure 44. Zones tampons RQ8 et RQ9

QR8	Population vivant à moins de 100 m de sites contaminés site OU vivant dans la zone (zone administrative locale) où le pesticide est utilisé.	Nombre d'hommes	75	2	149.1906814
		Nombre de femmes âgées de 14 à 45 ans	61	4	244.6727175
		Nombre de femmes >45 années	13	2	26.85432265
		Nombre d'enfants de moins de 14 ans	117	6	703.327498
QR9	Population vivant 100-500 m de site contaminé (population estimée désagrégée par âge et sexe - voir colonne G pour les sources d'information). NE PAS UTILISER CETTE ESTIMATION POUR LES PESTICIDES EN USAGE	Nombre d'hommes	130 0	1	1299.851445
		Nombre de femmes âgées de 14 à 45 ans	106 6	2	2131.75637
		Nombre de femmes >45 années	234	1	233.9732601
		Nombre d'enfants de moins de 14 ans	204 3	3	6127.871099

Feuilles de données

La fiche technique fournit des informations sur les propriétés intrinsèques du produit chimique. Cela inclut la toxicité du produit chimique ainsi que ses propriétés physiques, telles que la solubilité et la volatilité. Ces informations, ainsi que les informations sur la quantité de produit chimique rejetée, sont considérées comme faisant partie des données « source ».

Illustration 45. Fiche technique



	Chemical	TLI Acute Tox	TLI Cancer	TLI Mutagenicity	TLI ReproTox	TLI ADI/AOEL	TLI AquaticOrg	TLI Bee Toxicity	TLI Bioaccumulation	TLI Leaching (GUS)			TLI Persistence	TLI Volatility	TLI based on Half Life on Plants	Solubility (mg/l)
										TLI GUS Leaching	Persistence soil	Persistence water				
3																
4	PCB	1	10	10	10	8	10	5	10	5	8	8	8	8	1	5
5	Lead	1	0	5	5	1	5	5	2	1	8	1	8	1	5	
6	Mercury methyl	10	8	5	5	10	10	5	10	1	8	1	8	1	5	
7	Mercury metal	10	0	5	5	10	2	5	10	1	8	1	8	1	5	
9	Pesticide	TLI Acute Tox	TLI Cancer	Mutagenicity	TLI ReproTox	TLI ADI/AOEL	TLI AquaticOrg	Bee Toxicity	TLI Bioaccumulation	GUS Leaching			TLI Persistence	TLI Volatility	Half Life on Plants	
10	2,4,5-T	5	5	5	5	5	5	5	1	10.00			10	5	5	
11	2,4-D	5	8	1	1	8	5	1	1	5.00			1	5	1	
12	Aldrin	8	10	1	1	10	10	10	10	1.00			1	8	5	
13	Amitraz	5	8	1	1	10	10	1	10	1.00			1	5	10	
14	Benomyl	1	8	10	10	8	8	5	1	1.00			1	2	10	
15	Binapacryl	5	1	1	10	5	10	1	10	1.00			10	8	1	
16	Captafol	10	10	1	1	5	8	1	1	1.00			1	1	1	
17	Carbaryl	5	10	1	1	10	10	10	1	5.00			1	5	10	
18	Carbofuran	8	1	1	1	10	10	10	1	5.00			1	5	10	
19	Chlordane	5	10	1	1	10	10	5	10	1.00			10	8	10	
20	Chlorfenvinphos	8	1	1	1	10	10	10	2	5.00			1	5	10	
21	Chlorpyrifos	5	1	1	1	10	10	10	10	1.00			10	8	10	
22	see samme or lambdacyhalothrin	5	5	5	5	10	10	10	10	1.00			1	1	10	

La plupart des données ont été mises à disposition par Lars Neumeister³ et sont décrites dans les tableaux 6-8.

³ <https://pestizidexperte.de/datenbanken.php>

Tableau 6. Paramètres de toxicité pour les mammifères

Paramètre	Unités	Gamme de valeurs (mg/kg)	Note	Commentaire
Toxicité orale aiguë DL50	mg/kg	≤10 10 > 10 à 50 8		Source d'informations de l'OMS / SGH Lorsque celles-ci n'existent pas, les valeurs LD50 des données d'autorisation sont utilisées.
		>50 à 500 5		
		>500 à 2000 2		
		>2000 1		
		Aucune donnée 5		
Cancérogénicité		1	10	Source d'informations de IARC, GHS ou US EPA Classification des cancers http://192.82.104.231/documents/iarc/vol53/04-ddt.html
		2A	10	
		2B	8	
		3 4	5	
		5	2	
			1	
		Non cancérogène	0	
Mutagénicité		1A 10		Source d'informations de SGH
		1B 10 2 8		
		Non mutagène 0		
Reproduction et toxicité pour le développement		Inconnu 5		Source d'informations de SGH
		1A	dix	
		1B	dix	
		2	5	
		Aucun effet	0	
Acceptable Quotidien Apport (DJA) & Acceptable Exposition de l'opérateur Niveau (AOEL)	mg/kg	≤0,01 10 > 0,01 à 0,1 8		Base de données des pesticides de l'UE
		> 0,1 à 1 5		
		> 1 à 10 2		
		>10 1		
		Aucune donnée 5		

Paramètres environnementaux

Sur la base de la disponibilité de données de bonne qualité et de l'importance de l'espèce tant sur le plan économique qu'environnemental, nous avons sélectionné des données de toxicité sur les daphnies/poissons et les abeilles mellifères.

Les comparaisons menées par Neumeister⁴ ont montré qu'il existe une forte corrélation entre les espèces de Daphnia (principalement *Daphnia magna*) et les espèces de poissons (la plupart des données proviennent de tests sur la Truite arc-en-ciel *Oncorhynchus mykiss*) avec 363 comparaisons de valeurs issues d'évaluations réglementaires. Neumeister rapporte également qu'il existe une étroite corrélation entre la toxicité pour les oiseaux (principalement *Colinus virginianus*) et les espèces de daphnies (principalement *Daphnia magna*), bien que cela soit basé sur un plus petit nombre de valeurs comparables (n = 93).

Tableau 7. Paramètres environnementaux

Paramètre	Unités	Fourchette de valeurs (mg/kg)	Note	Commentaire
Toxicité aiguë Daphnie et poisson	mg/kg	<0,1 10 > 0,1 à 1 8		Les données sur les pesticides sont disponibles sur https://sitem.herts.ac.uk/aer/ppdb/en/Reports/204.htm
		> 1 à 10 5		
		> 10 à 100 2		
		>100 1		
		Aucune donnée 5		
Toxicité aiguë des abeilles mellifères	mg/kg	<2	dix	
		> 2 à 11 > 11	5	
			1	
		Pas de données	5	

Paramètres physico-chimiques

Nous avons retenu sept paramètres liés au devenir environnemental et au transport dans le sol, l'eau, l'air et le biote. Ceux-ci sont liés aux informations sur les voies dans les calculs.

eg1 Dans le calcul de la voie de l'eau, la solubilité, la GUS, la persistance dans l'eau sont combinées avec des informations sur la proximité des sources d'eau à ciel ouvert et les précipitations moyennes à l'emplacement

eg2 Dans le calcul de la voie de l'air, la volatilité et la température moyenne à l'emplacement sont incluses dans le calcul

⁴ Neumeister, L. (2017) Toxic Load Indicator Un nouvel outil d'analyse et d'évaluation de l'utilisation des pesticides Introduction à la méthodologie et à son potentiel pour l'évaluation de l'utilisation des pesticides. https://www.pestizidexperte.de/Publikationen/Neumeister_17_Toxic_Load_Indicator_Documentation.pdf

Tableau 8. Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Unités	Fourchette de valeurs (mg/kg)	Note	Commentaire
Bioconcentration (FBC)		<200	1	
		> 200 à ≤ 300	2	
		> 300 à ≤ 400	5	
		> 400 à ≤ 500	8	
		> 500	10	
		Aucune donnée	5	
Persistance dans le sol, les sédiments	Jours	≤ 60		Les données sur les pesticides peuvent être trouvées ici https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/204.htm
		> 60 à ≤ 70	1 2	
		> 70 à ≤ 80	5	
		> 80 à ≤ 90	8	
		> 90	dix	
Demi-vie dans le sol et/ou les sédiments		Pas de données	5	
Persistance dans l'eau	Jours	≤ 20	1	
		> 20 à ≤ 30	2	
		> 30 à ≤ 40	5	
		> 40 à ≤ 50	8	
		> 50	dix	
Demi-vie dans l'eau		Pas de données	5	
Indice GUS		<1,8		Le score d'ubiquité des eaux souterraines (GUS) peut être utilisé pour classer les pesticides en fonction de leur « lixiviation » ou de leur potentiel à se déplacer vers les eaux souterraines. Les données sur les pesticides peuvent être trouvées ici http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/
		> 1,8 à $\leq 2,8$	1 5	
		Aucune donnée	dix	
			5	
Solubilité	mg/litre	≤ 10	1	
		> 10 à ≤ 1000	5	
		>1000	10	
		Aucune donnée	5	

Volatilité Pression de vapeur à 20-25oC	mmHg <0,00000001 >	1	
	0,00000001 à ÿ 0,0001	5	
	> 0,0001 à ÿ 0,01	8	
	>0,01	dix	
	Aucune donnée	5	
LES CALCULS			
Demi-vie en jours végétaux	<1	1	
	> 1 à ÿ 3,8 >3,8	5	
	Aucune donnée	dix	
		5	

LES CALCULS

Deux jeux de calculs sont effectués. Le premier concerne le [risque relatif pour la santé humaine](#) et le second concerne le [risque relatif pour l'environnement](#).

Les calculs sont conçus pour combiner les scores de la source, de la voie et du récepteur en un score de risque final pour chaque voie. Ces scores sont ensuite additionnés pour donner les scores totaux finaux – un pour la santé et l'autre pour l'environnement. Les scores offrent une estimation du risque relatif. Cela offre la possibilité de comparer les scores de différents sites afin de prendre des décisions sur la hiérarchisation et l'allocation des ressources. NB Les scores pour la santé humaine ne sont pas comparables aux scores pour l'environnement.

Les données sources sont combinées avec les données sur les voies et les récepteurs pour donner le score. Un calcul séparé est effectué pour chaque parcours et ils sont additionnés pour donner le score final.

Figure 46. Calculs



Calculs du risque relatif pour la santé humaine

Calculs d'exposition directe

Ces calculs concernent le risque relatif des personnes directement exposées au produit chimique sur le site contaminé.

Paramètres inclus dans le calcul :

SQ2 à SQ9 Quantité de produits chimiques et conditions de stockage

D9 Toxicité pour les mammifères (sélectionné à partir de la fiche technique)

PQ1 Port des EPI

PQ2 Fréquence de contact avec le produit chimique

PQ3 Méthode d'application (uniquement pour les pesticides en cours d'utilisation)

RQ1 Population directement exposée

SQ12 quantité d'ingrédient actif de pesticide / nombre d'hectares dans la zone cible appliquée avec le pesticide

Calcul de l'exposition directe aux pesticides en cours d'utilisation

$SQ12 \times D9 \times (PQ1 + PQ3) \times RQ1 = \text{score de risque pour l'exposition directe (pesticide utilisé)}$

Calcul de l'exposition directe à tous les produits chimiques autres que les pesticides utilisés

$(SQ2 \text{ à } SQ9) \times D9 \times (PQ1 + PQ2) \times RQ1 = \text{score de risque pour l'exposition directe}$

Calcul pour la voie de l'eau

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et conditions de stockage

D9 Toxicité pour les mammifères

D19 Persistance dans l'eau

D20 Indice GUS (Score d'ubiquité des eaux souterraines utilisé pour classer les produits chimiques en fonction de leur potentiel à se déplacer vers les eaux souterraines)

PQ7 Précipitations

PQ8 Eau souterraine

PQ9 Plaine inondable

PQ10 & PQ11 Masse d'eau

PQ14 Type de sol

RQ2 & RQ3 Population dans deux zones tampons

$(\text{Somme } SQ2 \text{ à } SQ9) \times (D9 + D19 + D20) \times (PQ7 + PQ8 + PQ9 + PQ11 + PQ14) \times$

$(RQ2 + RQ3) = \text{score de risque pour la voie de l'eau}$

Calcul pour la voie du sol

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et conditions de stockage

D9 Toxicité pour les mammifères

D17 Persistance

Indice GUS D20

PQ15 Utilisation du sol

PQ16 Equipements publics

PQ17 Catastrophes naturelles

PQ18 % couvert végétal

RQ2 & RQ3 Population dans les zones tampons

(Somme SQ2 à SQ9) x (D9+D17+D20) x (PQ15+PQ16+PQ17+PQ18) x (RQ2+RQ3) = score de risque pour la voie du sol

Calcul pour la voie d'air

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et conditions de stockage

D9 Toxicité pour les mammifères (sélectionner dans la fiche technique)

Volatilité D21

PQ20 & PQ21 Température moyenne (Jan-Mars et Août-Oct)

RQ2 & RQ3 Population dans les zones tampons

(Somme SQ2 à SQ9) x (D9+D21) x (PQ20+PQ21) x (RQ2+RQ3) = score de risque pour la voie aérienne

Calcul pour la voie alimentaire

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et condition de stockage

D9 Toxicité pour les mammifères (sélectionner dans la fiche technique)

D16 Bioconcentration

D22 Demi-vie sur une plante

PQ22 Facteur d'utilisation des terres (nourriture)

RQ2 & RQ3 Population dans les zones tampons

(Somme SQ2 à SQ9) x (D9+D16+D22) x (PQ22) x (RQ2+RQ3) = score de risque alimentaire sentier

Calcul du risque relatif pour la population humaine

Pour arriver au score cumulatif final du risque relatif pour la population humaine :

- Additionnez les scores de risque pour chaque voie (direct + eau + sol + air + nourriture) pour obtenir le score cumulé
- Divisez le score obtenu par 100 000 pour obtenir le score final

Calculs du risque relatif pour l'environnement

Calculs de cheminement de l'eau, environnement

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et condition de stockage

D11 Toxicité pour les daphnies/poissons (organismes aquatiques)

D17 Persistance

Indice GUS D20

PQ7 Précipitations

PQ8 Eau souterraine

PQ9 Plaine inondable

PQ10 & PQ11 Masse d'eau

PQ14 Type de sol

(Somme SQ2-9) x (D11+D17+D20) x (PQ7+PQ8+PQ9+PQ11+PQ14) = score de risque pour la voie de l'eau, l'environnement

Calculs de cheminement du sol, environnement

Paramètres inclus dans le calcul:

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et conditions de stockage

D13 Toxicité pour les abeilles

J17 persistance

Indice GUS D20

D25 Demi-vie sur les plantes

PQ17 Zone sujette aux catastrophes naturelles

PQ18 % couvert végétal

$(\text{Somme SQ2-9}) \times (\text{D13} + \text{D17} + \text{D20}) \times (\text{P17} + \text{PQ18}) = \text{score de risque pour la voie de l'eau, environnement}$

Calculs de trajectoires d'air, environnement

Paramètres inclus dans le calcul:

SQ2-9 Quantité de produits chimiques et condition de stockage

D13 Toxicité pour les abeilles (choisir dans la fiche technique)

D21 Volatilité

PQ21 Température moyenne (Jan-Mars et Août-Oct)

$(\text{Somme SQ2-9}) \times (\text{D13}) \times (\text{PQ21}) = \text{score de risque pour la voie de l'eau, l'environnement}$

Calcul du risque relatif pour l'environnement

Pour arriver au score cumulatif final du risque relatif pour l'environnement:

- Additionnez les scores de risque pour chaque voie (directe + eau + sol + air) pour obtenir le score cumulé
- Divisez le score obtenu par 1000 pour obtenir le score final

Comment exécuter les calculs

Une fois que vous avez rempli les cases roses des feuilles de source, de voie et de récepteur, vous êtes prêt à revoir vos calculs dans la feuille de calcul. Votre calcul s'exécutera automatiquement, vous donnant deux valeurs :

- un. Risque relatif pour la santé humaine
- b. Risque relatif pour l'environnement

Figure 47. Le score final

	Source	Toxicity	Physical props	Pathway	Receptor (people)	Risk score
Relative risk to human health calculations						
Direct exposure pesticides in use	0	20		30	42	0
Direct exposure contaminated sites or stocks		20		201	42	168840
Water	26	20	2	24	157.1865775	3863017
Soil	26	20	2	11	157.1865775	1770550
Air	26	20	5	6	157.1865775	2414386
Food	26	20	11	2	157.1865775	1770550
						9,987,342.4
						99.9
Relative risk to environment calculations						
Water	26	8	11	25		56320
Soil	26	1	2	5		256
Air	26	1	5	6		768
						57344
						57.3

Vos calculs vous donneront deux scores. Un pour le risque relatif pour les populations humaines (dans ce cas 99,9) et un pour le risque relatif pour l'environnement (dans ce cas 57,3).

Lorsque vous avez calculé le risque relatif pour le premier produit chimique sur votre site, vous pouvez charger automatiquement le calcul, y compris le nom du site et les coordonnées GPS, sur la feuille « Résumé des résultats » en appuyant sur le bouton « Ajouter à l'onglet Résumé des résultats ».

Vous pouvez continuer avec d'autres produits chimiques sur le même site jusqu'à ce que vous ayez terminé les calculs pour tous les produits chimiques sur ce site. Le processus est relativement rapide pour les produits chimiques ultérieurs car toutes les informations sur les voies et les récepteurs resteront les mêmes.

A chaque fois que vous faites un calcul, pensez à ajouter les scores sur la feuille récapitulative des résultats.

Figure 48. Cliquez sur ce bouton, dans la feuille 'Calculatrice', pour ajouter les résultats à la feuille 'Résumé des résultats'.

Add to Summary Results tab

Le score final pour le site est la somme des scores pour le risque relatif pour la santé humaine et la somme des scores pour l'environnement.

Il est très important que vous sauvegardiez votre travail afin qu'il puisse être vérifié ou que des corrections puissent être apportées ultérieurement, si nécessaire

- Conservez une copie des informations sur les questions du site pour chaque produit chimique sur chaque site
- Conserver les informations sur les voies et les récepteurs pour chaque site

Vous pouvez voir un exemple de la façon dont les données ont été stockées pour un «site de référence» dans l'onglet Calculatrice du même nom. Les informations des lignes 3 à 7 seront également stockées dans votre feuille de résumé, elles ne sont donc pas strictement nécessaires, sauf en tant que sauvegarde, mais il est important de sauvegarder les réponses aux questions sur la source, la voie et le récepteur pour chaque site.

Notez que plusieurs produits chimiques sur un site partageront les mêmes informations pour la voie et les récepteurs, seules les informations sur la source changeront.

Résumé des résultats

Vous pouvez voir quelques exemples pour trois sites dans la feuille de résultats récapitulative de la Fig. 49. Vous pouvez voir que le score final pour le site "test" est le total de trois scores pour l'alachlor, l'amiante et le profenofos, les trois produits chimiques de ce site.

La somme des scores de tous les produits chimiques sur chaque site doit être calculée. À l'heure actuelle, la feuille de résumé des résultats est conçue pour un maximum de **cinq produits chimiques** sur chaque site

Si vous avez moins de cinq scores pour un site, vous pouvez simplement laisser les lignes restantes vides et passer à la prochaine série de cinq. La feuille calculera le score total pour vous.

Voir Figure 50 si vous avez plus de cinq ensembles de scores pour votre site.

Ces cellules additionnent les scores de santé et d'environnement dans les cinq rangées gauche d'eux. Assurez-vous que ces scores totaux n'incluent que les scores d'un seul site. Chaque site doit avoir son propre score total pour tant pour la santé que pour l'environnement.

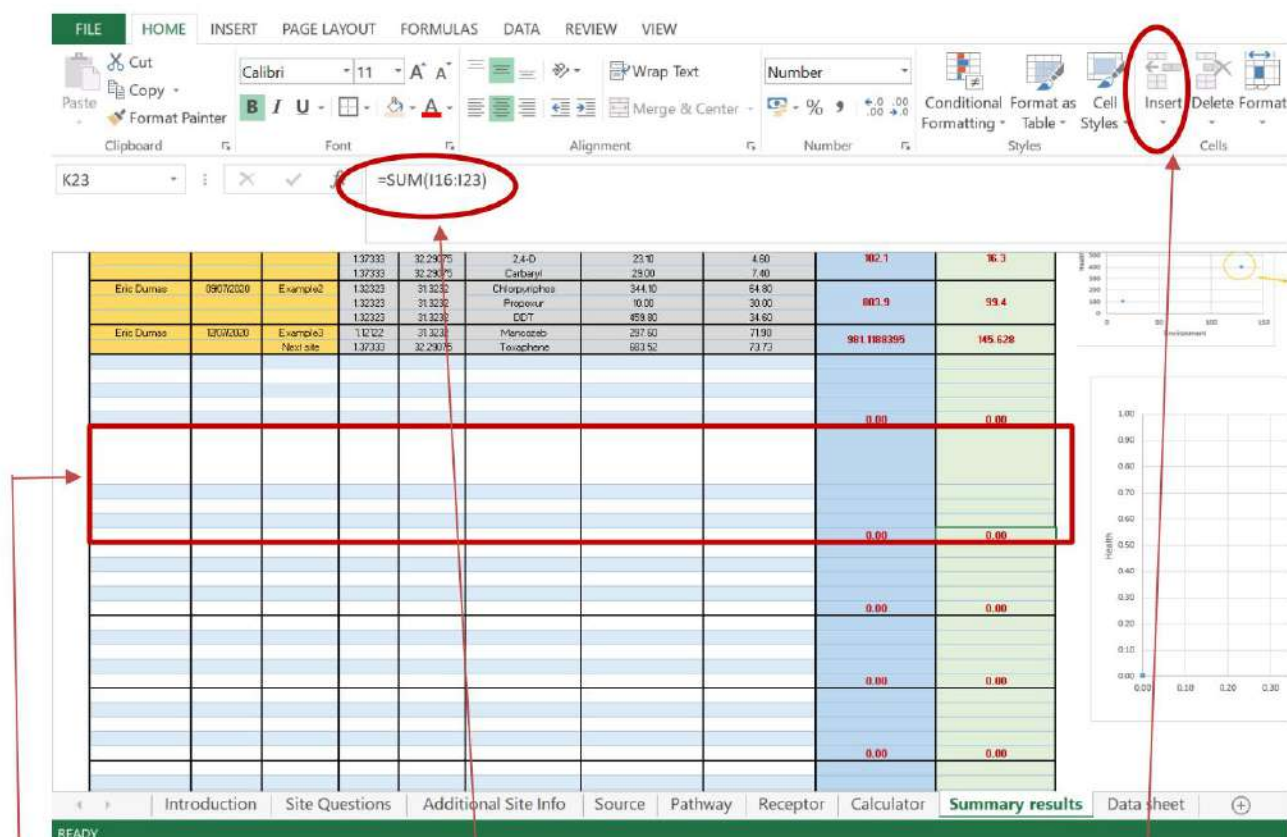
Figure 49. La feuille récapitulative des résultats.

Your name	Date	Site name	Latitude	Longitude	Chemical	Relative risk to human health, by chemical	Relative risk to environment, by chemical	Total site score for relative risk to human health	Total site score for relative risk to environment
		Benchmark	14.4617	28.42083	Alachlor	0.60	0.00	1.90	1.00
		Benchmark	14.4617	28.42083	DDT	1.30	1.00		
		test	14.46166	28.42083	Alachlor	0.43	0.01	3.00	0.22
		test	14.46166	28.42083	Asbestos	0.71	0.01		
		test	14.46166	28.42083	Profenofos	1.86	0.21		

Si vous avez plus de cinq produits chimiques sur un site

Si vous avez plus de cinq produits chimiques sur un site, vous pouvez ajouter des lignes supplémentaires au tableau récapitulatif des résultats. Voir Figure 50.

Figure 50. Ajout de lignes à la feuille de résultats récapitulative



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays `=SUM(I16:I23)`. The 'Insert' menu option in the ribbon is circled in red. A red box highlights a range of cells in the table, and a red arrow points from the 'Insert' menu to this box.

			137333	32.29075	2,4-D	23.10	4.90	302.1	16.3
Eric Dumas	09070200	Exemple2	137333	32.29075	Carbaryl	23.00	7.80		
			132323	31.3232	Chlorpyrifos	344.10	84.80		
Eric Dumas	13070300	Exemple3 Next site	132323	31.3232	Prochlor	10.00	30.00	803.9	99.4
			132323	31.3232	ECOT	699.80	24.60		
			112322	31.3232	Monsateb	297.50	71.90		
			137333	32.29075	Toxaphene	663.52	73.72	981.188395	145.628
							0.00	0.00	
							0.00	0.00	
							0.00	0.00	
							0.00	0.00	
							0.00	0.00	
							0.00	0.00	

J'ai ajouté 3 lignes à cette boîte, ce qui signifie qu'elle a maintenant 8 lignes où je peux ajouter des scores pour huit produits chimiques différents sur un site.

Pour ce faire, j'ai mis en surbrillance trois lignes où je voulais les ajouter et sélectionné "insérer des lignes de feuille"

Enfin, j'ai vérifié que tous les scores de ce site sont additionnés dans les colonnes bleues et vertes. En cliquant sur le chiffre rouge dans la case verte ou bleue, vous verrez la formule et vous pourrez vous assurer qu'elle inclut tous les scores que vous souhaitez ajouter. Dans ce cas, vous pouvez voir qu'il lit 'SUM(I16:I23)', ce qui signifie qu'il additionnera tous les scores des huit cellules des lignes 16 à 23.

IMPORTANT

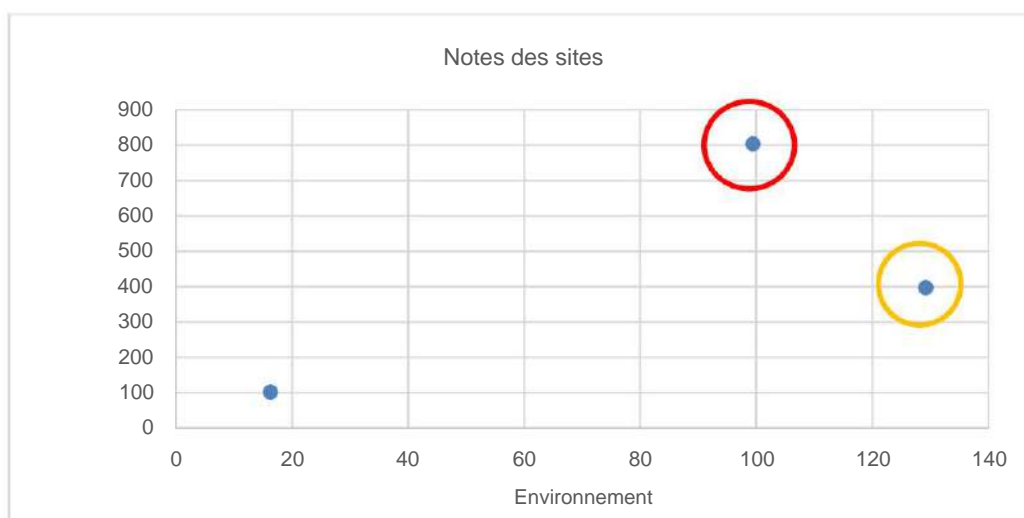
Assurez-vous que chaque site a un score total de site pour le risque relatif pour la santé humaine et un score total de site pour le risque relatif pour l'environnement dans votre tableau récapitulatif des résultats.

Interprétation des résultats

Plus le score total d'un site est élevé, plus le risque estimé est élevé. Le score est séparé en risque relatif pour la santé humaine et pour l'environnement. Les notes finales peuvent être utilisées pour comparer les risques relatifs de différents sites. Les scores pour l'environnement ne sont pas comparables aux scores pour la santé humaine.

La figure 51 montre une comparaison des scores pour les trois exemples de sites fournis dans l'onglet « Résumé des résultats » à titre d'illustration.

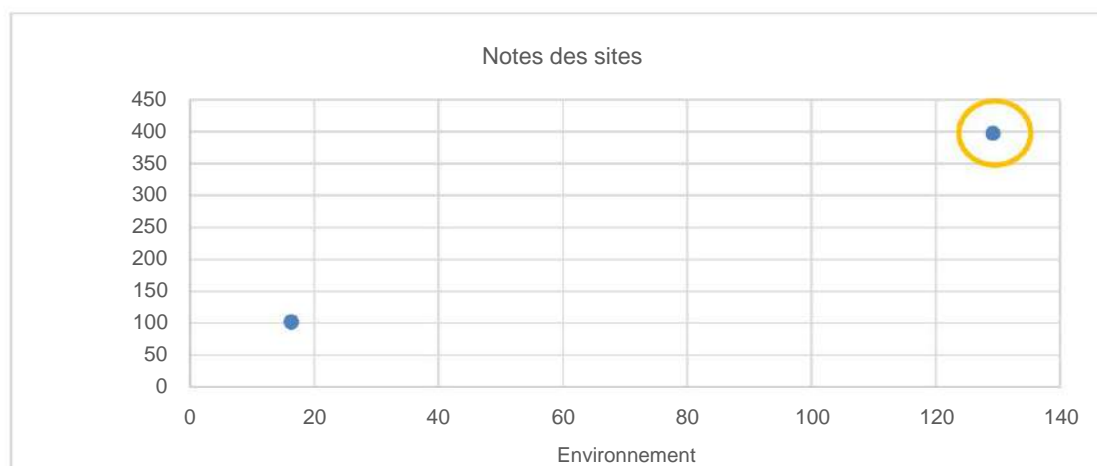
Figure 51. Comparaison des scores de différents sites



Il est important de se rappeler que le score final est un nombre relatif. Elle n'est pas mesurée en termes absolus. Le score le plus élevé dénote un risque plus élevé par rapport à un score plus faible. Dans l'exemple ci-dessus, le site estimé comme présentant le risque le plus élevé pour la santé humaine est encadré en rouge, tandis que le site à risque le plus élevé pour l'environnement est encadré en jaune. On utiliserait généralement les scores pour hiérarchiser les sites à haut risque pour l'action pour réduire les risques.

Au fur et à mesure que les sites à haut risque sont supprimés du graphique, les sites à faible risque montent dans la hiérarchisation. La figure 52 montre ce qu'il advient du graphique si le site entouré en rouge est supprimé des données. Désormais, le site entouré d'un cercle jaune devient la plus haute priorité pour la santé humaine et l'environnement. Son score n'a pas changé mais il est désormais le mieux classé

Figure 52. Comparaison des scores de deux sites



Les scores fournissent également un outil de suivi utile. On peut utiliser les scores pour surveiller la réduction des risques suite à une action de remballage ou de retrait de produits chimiques d'un site.

Site de référence

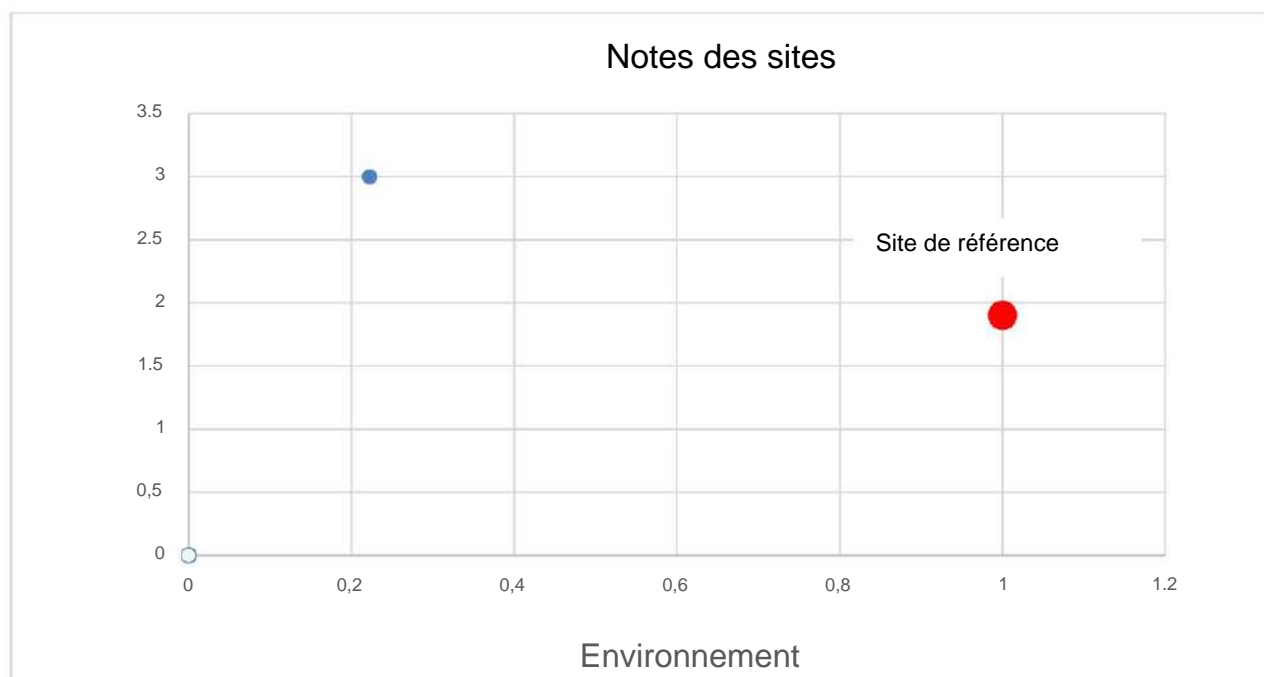
Il n'y a pas de valeurs seuils dans le calculateur. Cependant, pour vous aider à comparer les scores de votre site avec un site considéré comme présentant un risque relativement faible, nous avons ajouté un site «*ÿde référenceÿ*» fictif à la feuille de résultats récapitulative. Les informations complètes sur ce site se trouvent dans l'onglet 'Site de référence' du calculateur.

Le site de référence est un site avec 5 000 l de chacun des deux pesticides, le DDT et l'Alachlor, stockés en bon état dans une zone peu peuplée. Vous pouvez voir que le site scores relativement faibles pour le risque pour la santé humaine et l'environnement et il n'y a pas de signaux d'alerte pour les conditions du site (voir la section suivante pour une explication des "signaux d'alerte"). Cependant, il existe des avertissements concernant les menaces pour la santé humaine et l'environnement en relation avec la toxicité des produits chimiques. Cela serait particulièrement important si les conditions de stockage se détérioraient puisque les deux produits chimiques obtiennent des scores élevés pour le potentiel à long terme. effets à long terme sur la santé (cancérogénicité, mutagénicité et/ou reprotoxicité). Le DDT est également très toxique pour les organismes aquatiques et les abeilles et il est persistant.

Le site de référence est marqué sur le graphique "Scores du site" dans l'onglet Résumé des résultats.

Il est marqué d'un gros point rouge pour le distinguer des points bleus plus petits pour tous les autres sites (voir Figure 53).

Figure 53 Graphique des scores du site montrant le site de référence



Dans l'exemple illustré à la Figure 53, le site de référence (rouge) obtient un score supérieur à celui de l'autre site (bleu) pour le risque pour l'environnement, mais inférieur pour le risque pour la santé humaine.

drapeaux rouges

Afin d'aider à l'interprétation des informations, un tableau "drapeau rouge" a été ajouté à la page Calculatrice. Le contenu de ce tableau est transféré sur la page des résultats récapitulatifs lorsque vous appuyez sur l'onglet "Ajouter aux résultats récapitulatifs" dans la calculatrice.

Add to Summary Results tab

Bien sûr, vous êtes libre d'utiliser toutes les informations compilées dans le calculateur dans votre interprétation des résultats, car toutes sont pertinentes. Vous n'avez pas besoin d'être limité aux informations contenues dans le tableau récapitulatif des résultats. Néanmoins, les informations présentées dans la Figure 54 ont été ajoutées pour vous aider à vous concentrer sur quelques facteurs clés qui pourraient aider à envisager des options de réduction des risques et de hiérarchisation.

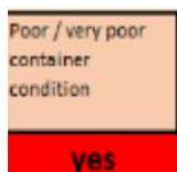
Figure 54 Tableau résumant les informations «drapeau rouge»

Red flags due to site conditions				People at risk			Hazard (score 1-10 with 10 being the highest hazard level)				
Poor / very poor container condition	Flood risk?	Prone to natural disasters?	High risk public building <100m	On site	<100m	100-500m	Acute toxicity to mammals	High chronic toxicity to mammals?*	Toxicity aquatic organisms	Toxicity bees	Persistence
yes	-	-	-	2	23	292	5	TRUE	5	1	1

* Chronic toxicity combines scores for cancer, mutagenicity and reprotoxicity. If any of these parameters scores 7 or more then the box will indicate 'True', a score of 6 or under for all three parameters reads 'False'

Drapeaux rouges en raison des conditions du site

Mauvais/très mauvais état du conteneur



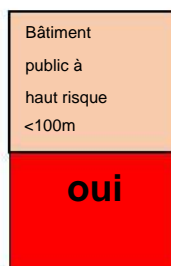
Si l'état du conteneur est mauvais ou très mauvais, cela sera signalé en rouge. Cela indique qu'une action importante pour réduire les risques sur le site concerné serait de remballer les produits chimiques dans des conteneurs plus sûrs. Cela doit être fait avec prudence, en suivant les directives pertinentes. Le risque de ne pas agir est le plus élevé pour les sites à score élevé.

Risque d'inondation ? Enclin aux catastrophes naturelles ?

Inonder risque?	Enclin à catastrophes naturelles?
Oui oui	

Si le site est sujet aux inondations ou aux catastrophes naturelles, cela sera signalé en rouge. Si le problème est une inondation, certaines mesures visant à protéger le magasin des eaux de crue pourraient être utiles à court terme. Cependant, aucun site n'est idéalement situé et ce problème implique que les produits chimiques doivent être déplacés en toute sécurité vers un endroit plus approprié et/ou éliminés en toute sécurité. Comme toujours, le risque de ne pas agir est le plus élevé pour les sites à score élevé.

Bâtiment public à haut risque <100m



Les bâtiments publics à haut risque comprennent les écoles, les hôpitaux, les églises, les marchés, les lieux sociaux et d'autres sites où un grand nombre de personnes se rassemblent, les personnes particulièrement vulnérables telles que les enfants et les patients. Un site contaminé ou un entrepôt de produits chimiques ne doit pas être situé à une telle proximité d'un tel site et des mesures sont recommandées pour protéger ces personnes vulnérables contre l'exposition. Le risque de ne pas agir est le plus élevé pour les sites à score élevé.

Personnes à risque

Les personnes les plus exposées sont celles qui travaillent directement sur site. Les enfants et les femmes enceintes sont particulièrement exposés. Le risque est plus élevé si les produits chimiques concernés sont mal confinés et hautement dangereux, ce qui se traduira par un score de risque élevé.

Les mesures visant à réduire les risques devraient envisager comment protéger ces personnes en particulier.

Les résidents vivant autour du site peuvent également être à risque d'exposition. Le nombre de personnes vivant à moins de 100 m du site et à 100-500 m du site est également fourni dans les résultats récapitulatifs. Un site contaminé ou un entrepôt de produits chimiques situé dans une zone résidentielle présente un risque beaucoup plus élevé que celui situé dans une zone peu peuplée.

Personnes à risque		
Sur site	<100m	100-500m
2	23	292

Des mesures peuvent être nécessaires pour protéger les résidents locaux contre l'exposition et les nouveaux sites doivent éviter de tels endroits.

Drapeaux rouges en raison du risque chimique

Bien sûr, le danger d'un produit chimique augmente avec sa toxicité. Pour les scores de toxicité aiguë (mammifères, abeilles et organismes aquatiques), les scores de 7 ou plus sont marqués en rouge. Le score des effets chroniques sur la santé est tiré des scores de cancérogénicité, de mutagénicité et de reprotoxicité. Si l'un de ces scores est égal ou supérieur à 7, la case indiquera "vrai" et sera signalée en rouge. Si vous souhaitez vérifier ces scores pour n'importe quel produit chimique, ils peuvent être trouvés dans la fiche technique.

Le risque est fonction à la fois du danger et de la probabilité d'exposition. Les sites à risque élevé doivent être priorités car le risque d'exposition et la toxicité sont tous deux élevés. _____

Un produit chimique bien contenu peut présenter un risque moindre qu'un produit chimique qui fuit ou qui s'échappe, même si le premier est plus toxique.