



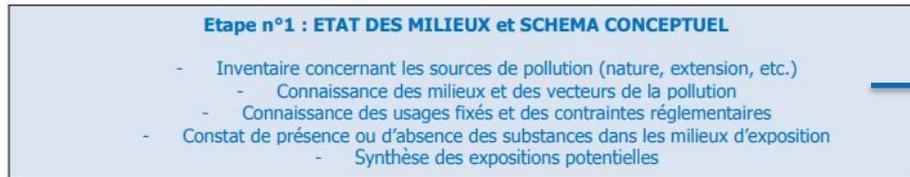
Etude de zone sur le territoire de la **CARENE – 5 communes**

Réunion publique du 18/10/2023

Rappel du contenu de l'étude



Rappel des précédentes étapes



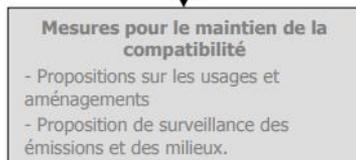
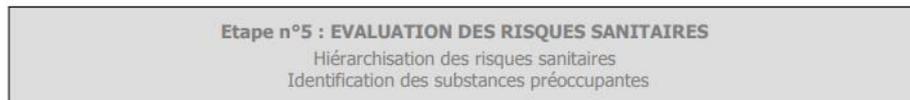
- **COS du 16 décembre 2022: Restitution de la phase 1 « Etat des lieux et schéma conceptuel »**



- Contexte populationnel
- Inventaire qualitatif et quantitatif des substances
- Etablissement du schéma conceptuel
- Hiérarchisation des substances d'intérêt sanitaire



- **COS du 9 juin 2023: Restitution de la phase 2 « Modélisation des transferts et proposition d'une stratégie d'échantillonnage »**





Synthèse de la phase 1

Etat des lieux et

schéma conceptuel

Phase 1 – Etat des milieux et schéma conceptuel

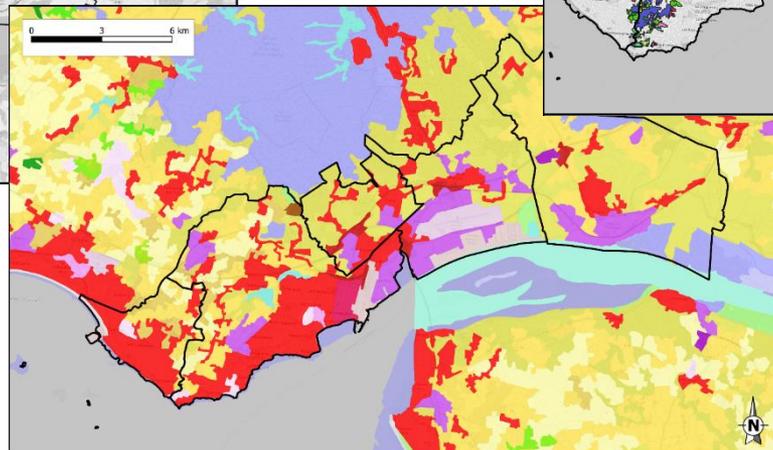
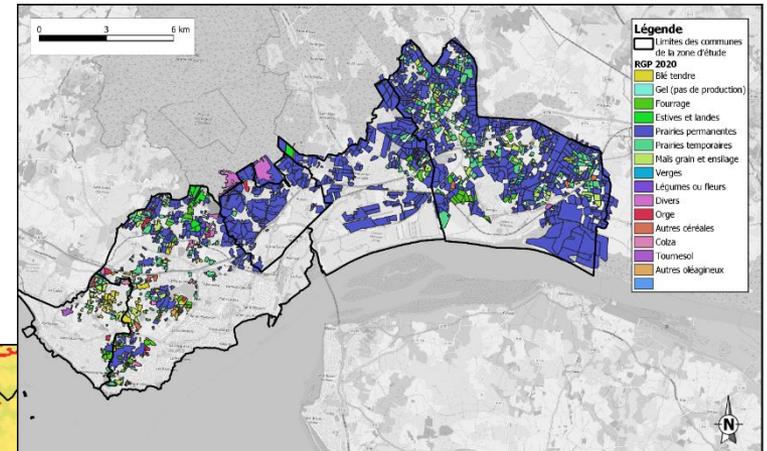
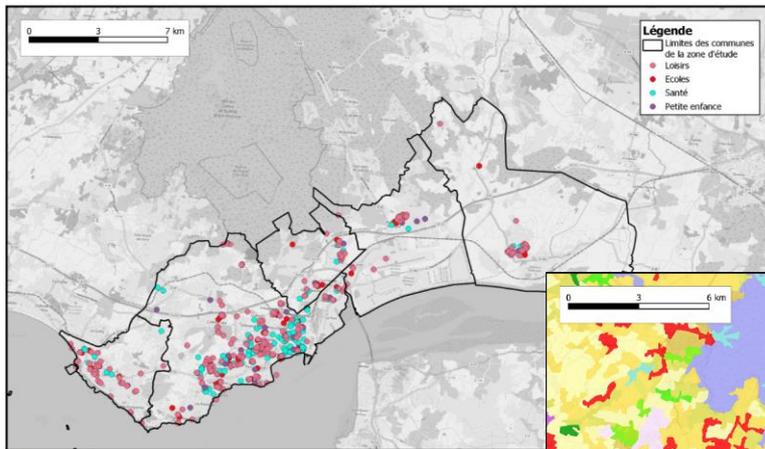
OBJECTIF : réaliser un état des lieux sur les sources de pollution, les milieux, les usages et les populations dans la zone d'étude

- **Contexte socio-démographique**
- **Données existantes sur l'état des milieux**
- **Inventaire des émissions atmosphériques**
- **Etablissement du schéma conceptuel**

Phase 1 – Etat des milieux et schéma conceptuel

Contexte socio démographique

- Recensement des populations, zones de fortes densité de population, populations sensibles (écoles, crèches, ...) Contexte socio-démographique
- Recensement des activités (agriculture, industrie, eaux de surface, ...)



Recensement des données existantes

- **Données existantes sur l'état des milieux**
 - Milieu air: stations ATMO + campagnes de mesures ponctuelles (YARA, TOTAL, RABAS PROTEC, + PSE sur certaines activités industrielles)
 - Milieu sol: recensement des sources de pollution + diagnostics BURGEAP
 - Milieu eaux de surface: Etat des lieux SDAGE +mesures sédiments GPMNSN + réseau ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du littoral)
 - Milieux eaux souterraines: identification des usages de la nappe + mesures (ADES, mesures BURGEAP, données fournies par les industriels)

Phase 1 – Etat des milieux et schéma conceptuel

Inventaire et hiérarchisation des émissions atmosphériques

- **Recensement des données auprès des activités industrielles de la zone**
 - Intégration des retours des bases de données fournies
 - Travail complémentaire: spéciation des COV, quantification théorique des activités de soudage, intégration des émissions diffuses,

- **Hiérarchisation des substances d'intérêt sanitaire (47)**

Par ordre de « priorité » (1 à 5) selon des critères sanitaires

- **Prise en compte du cadastre des émissions Air PL**

- Transports (maritime, ferroviaire, routier)
- Résidentiel/tertiaire
- Agricole

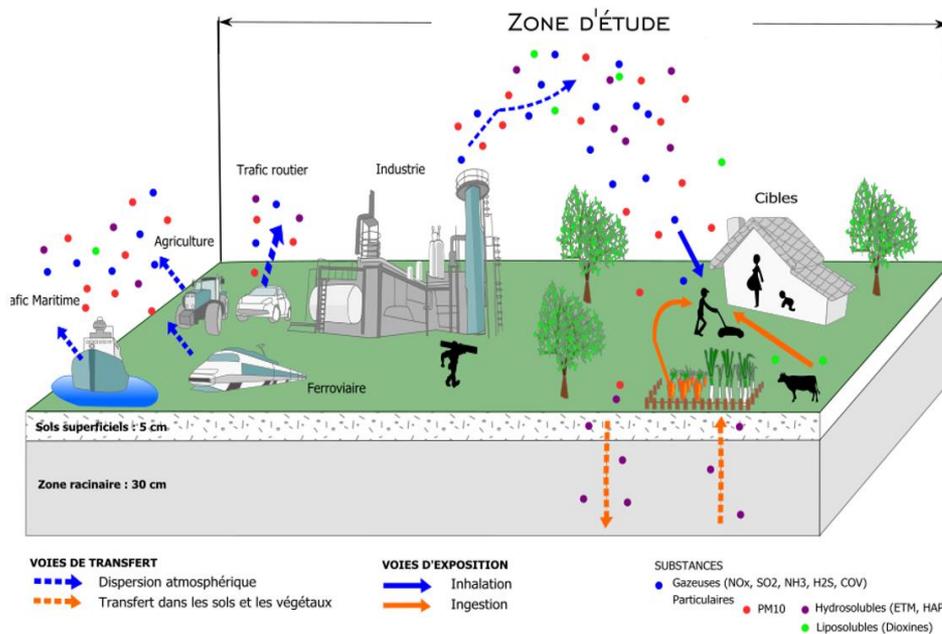
Traceurs de risque					Traceur d'activité
Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3	Priorité 4	Priorité 5	
1,3-butadiène	Acéaldéhyde	Diisocyanate d'hexaméthylène	1-méthoxy-2-propanol	1,2-dichloroéthylène	PM10
Arsenic	Antimoine	H ₂ S	1,2,3-triméthylbenzène	Acide cyanhydrique	PM2.5
Benzène	Cadmium	Xylènes	Aliphatiques C8-C16		NOx
Benzo(a)Anthracène	Dioxines/furanes		Cuivre		SO ₂
Benzo(a)Pyrène	Dioxyde de titane		Fluoranthène		
Benzo(k)Fluoranthène	Formaldéhyde		Hexane		
Chrome VI	Mercure		Manganèse		
Cobalt	N-méthylpyrrolidone		NH ₃		
dibenzo(ah)anthracène	PCB		Sélénium		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Phénol		Tungstène		
Naphtalène	Silice cristalline		Vanadium		
Nickel	Tetraborate de disodium		Zinc		
Plomb	Toluène				

Phase 1 – Etat des milieux et schéma conceptuel

Recensement des données existantes

- **Synthèse du schéma conceptuel**

Il a pour objectif de préciser les relations entre les sources de pollution, les vecteurs (voies de transfert possibles et milieux d'exposition) et les enjeux (usages constatés et cibles potentielles.)



Voies d'exposition retenues	Inhalation et ingestion
Enjeux à protéger	Air (gazeux et particulaires)
Inhalation	Entreprises, habitations et ERP Travailleurs et Riverains populations sensibles
Enjeux à protéger	Espaces verts au droit de certaines écoles Aires de jeux et terrains de sport Riverains et écoliers
	Présence de potagers dans le périmètre d'étude Riverains consommateurs des végétaux produits dans les potagers.
	Présence de zone d'élevage dans le périmètre d'étude Consommateurs de viande, lait, œuf



Synthèse de la phase 2 Modélisation et proposition de plan d'échantillonnage

Modélisation des émissions atmosphériques (NUMTECH)

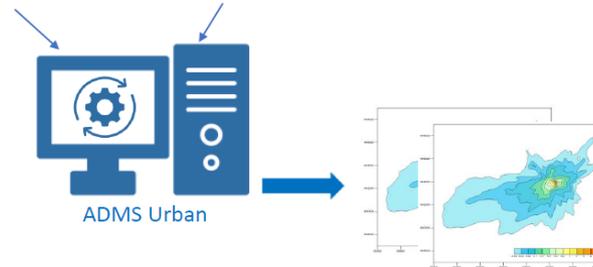
- Rappel des principales hypothèses retenues

Logiciel : ADMS Urban v5

Principe général:

Données environnementales collectées par Numtech

Données d'émission Fournies par Burgeap et AirPL

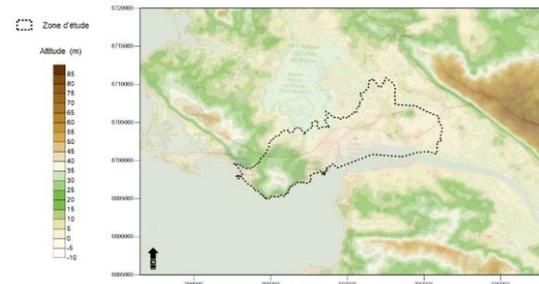
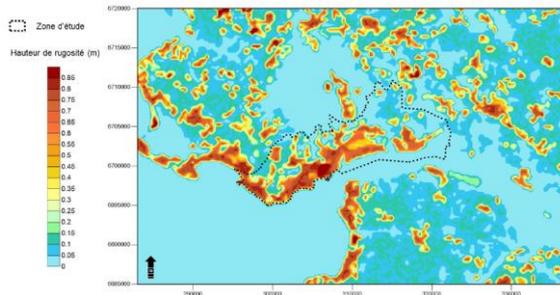
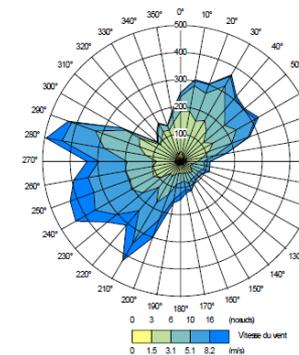


Données d'entrée du modèle :

Données météorologiques issues de la station de Saint Nazaire – 3 années tri horaires

Occupation des sols issues de Corine Land Cover

Prise en compte du relief



Modélisation des émissions atmosphériques (NUMTECH)

- Rappel des principales hypothèses retenues

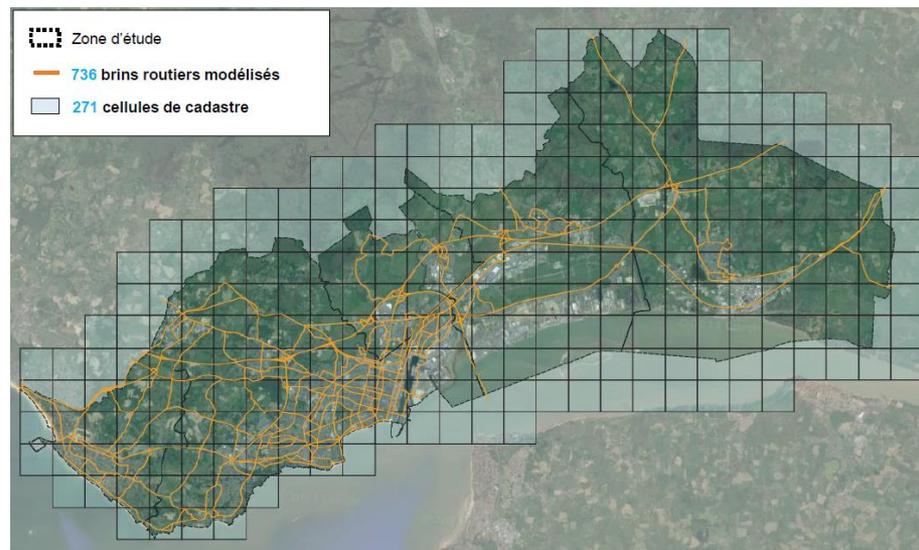
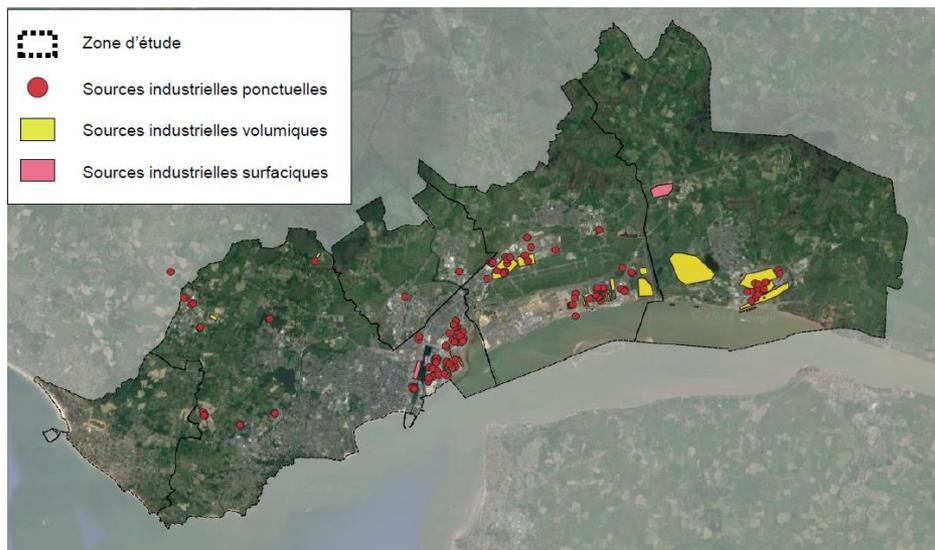
Emissions :

47 polluants modélisés (22 gazeux / 25 particulaires)

Plus de 350 sources modélisées individuellement

Prise en compte de la variabilité temporelle (lorsque disponible)

Intégration du cadastre des émissions construit par Air Pays de la Loire



Modélisation des émissions atmosphériques (NUMTECH)

- Rappel des principales hypothèses retenues

Maillage :

Maillage spécifique adapté pour compromis précision / temps de calcul

Au final: Environ 50 000 points de calcul

Plus d'un mois de calcul pour toutes les substances et les données en sortie (concentration moyenne et dépôt moyen au sol)



Modélisation des émissions atmosphériques

• Interprétation des résultats de la modélisation

Hiérarchisation des substances pour sélection:

- Prise en compte d'une valeur repère : **valeur toxicologique de référence par inhalation pour les effets à seuil** ou la **valeur guide OMS 2021**
- Vérification, sur **l'ensemble des points de calcul du domaine d'étude, d'un éventuel dépassement de 1/10^{ème} de cette valeur repère** (QD en tout point du domaine de calcul < 0.1 par inhalation)
- Vérification, pour les substances non sélectionnées précédemment, si pas de dépassement pour les **effets sans seuil par inhalation** à l'aide d'un calcul d'ERI et comparé à 1/10^{ème} de la valeur repère de 10⁻⁵
- Intégration des substances classées comme **cancérigènes** malgré leur non sélection précédente

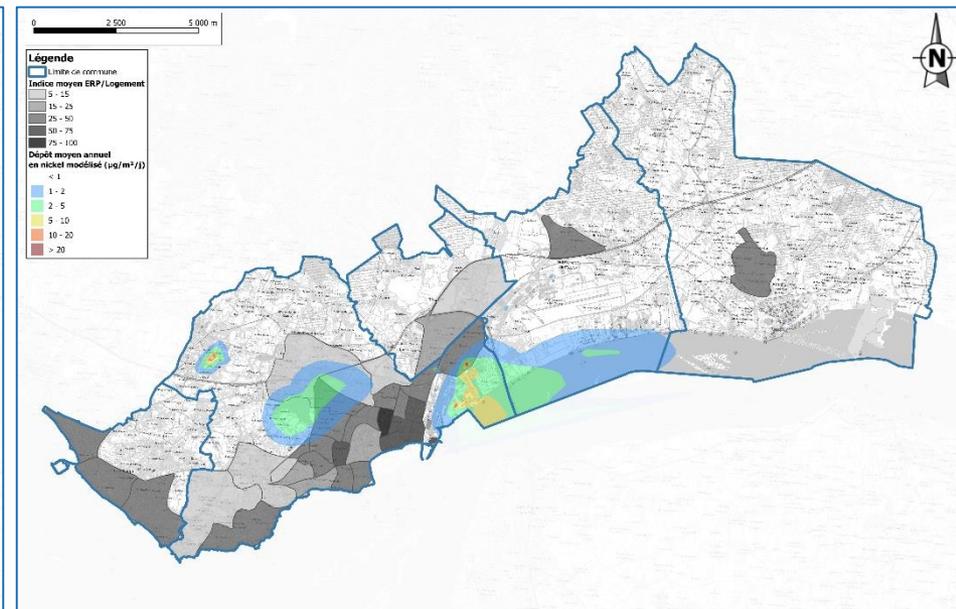
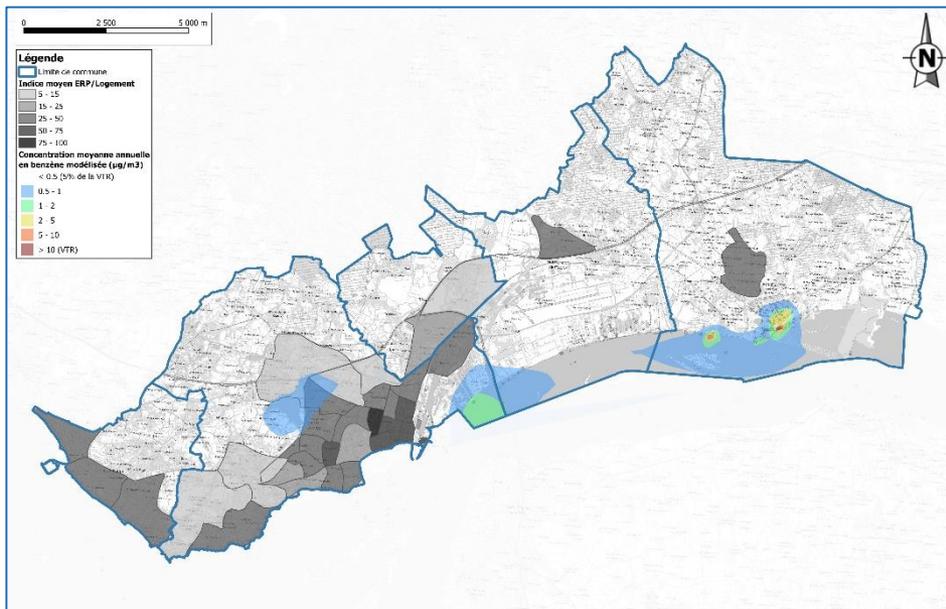
Substances	Famille	Sur la base de la VTR à seuil	Sur la base de la VTR sans seuil	Substance d'intérêt sociétal et cancérigènes
1,3-butadiène	COV		X	
Arsenic	ETM			X
Benzène	COV	X	X	
Benzo(a)Pyrène	HAP	X		
Chrome VI	ETM	X	X	
Cobalt	ETM	X	X	
Nickel	ETM	X	X	
Plomb	ETM			X
Cadmium	ETM			X
Silice cristalline	Substance spécifique	X		
Xylènes	COV	X		
Hexane	COV	X		
Manganèse	ETM	X		
NO ₂	Polluant général	X		
SO ₂	Polluant général	X		
PM10	Polluant général	X		
PM2.5	Polluant général	X		

ETM = Elément Trace Métallique / HAP = Hydrocarbure Aromatique Polycyclique / COV : Composé Organique Volatil

Modélisation des émissions atmosphériques

- Cartographies des résultats

Représentation cartographique des résultats avec échelle adaptée pour localisation des zones d'impact (Exemple ci-dessous: concentration en benzène et dépôt en nickel)



Proposition de plan d'échantillonnage

• Proposition

La stratégie d'échantillonnage des milieux combine la localisation des populations et usages, ainsi que la localisation des zones d'impact identifiées (zones de dépassements de la valeur repère est observée par modélisation) et les données déjà disponibles.

Commune	Point	Zone d'investigation	Prélèvement air ambiant				Prélèvement – Sols/Végétaux		Justification	
			COV	NO ₂ SO ₂	PM	ETM	HAP	ETM		HAP
Saint Nazaire	1	Zone urbaine Bord de Loire	X	X					Proximité émetteur maritime Zone urbaine	
	2	Zone urbaine Centre ville Activité industrielle urbaine (autour port Saint Nazaire)	X	X	X	X	X	X	X	
	3		X	X	X	X	X	X	X	
	4		X	X	X	X	X	X	X	
	5		X	X	X	X		X		
	7	Fond urbain	X	*	*	X	X	X	X	Caractérisation du fond urbain Station de mesures Air PL
	8	Zone péri urbaine Bois Joalland								<i>Incertitudes sur les émissions fournies Voir paragraphe 3.3.3.</i>
	9									
		10	Zone d'activité Brais	X	X	X	X		X	Présence d'émetteurs – Zone d'activité
	Trignac	11	Zone urbaine Influence routière		X	X		X		X
Montoir de Bretagne	6	Gron	X	X	X	X		X		Proximité émetteur industriel et aéroport Présence de populations
	12	Zone d'activité Bord de Loire	X	X						Proximité émetteur industriel et maritime Pas de cibles de type « riverain »
	13	Zone péri-urbaine Camée	X	*	*	X		X		Proximité émetteur industriel et aéroport Station de mesures Air PL
Donges	14	Fond rural local	X	X	X	X	X	X	X	Caractérisation du fond rural sur toutes les substances et les matrices identifiées
TOTAL			11	12 (dont 2 Air PL)	10 (dont 2 Air PL)	9	6	9	6	

* : station Air Pays de la Loire présente en ce point et mesurant le paramètre mentionné

COV: 1,3-butadiène, benzène, xylènes, hexane

PM: PM10 et PM2.5

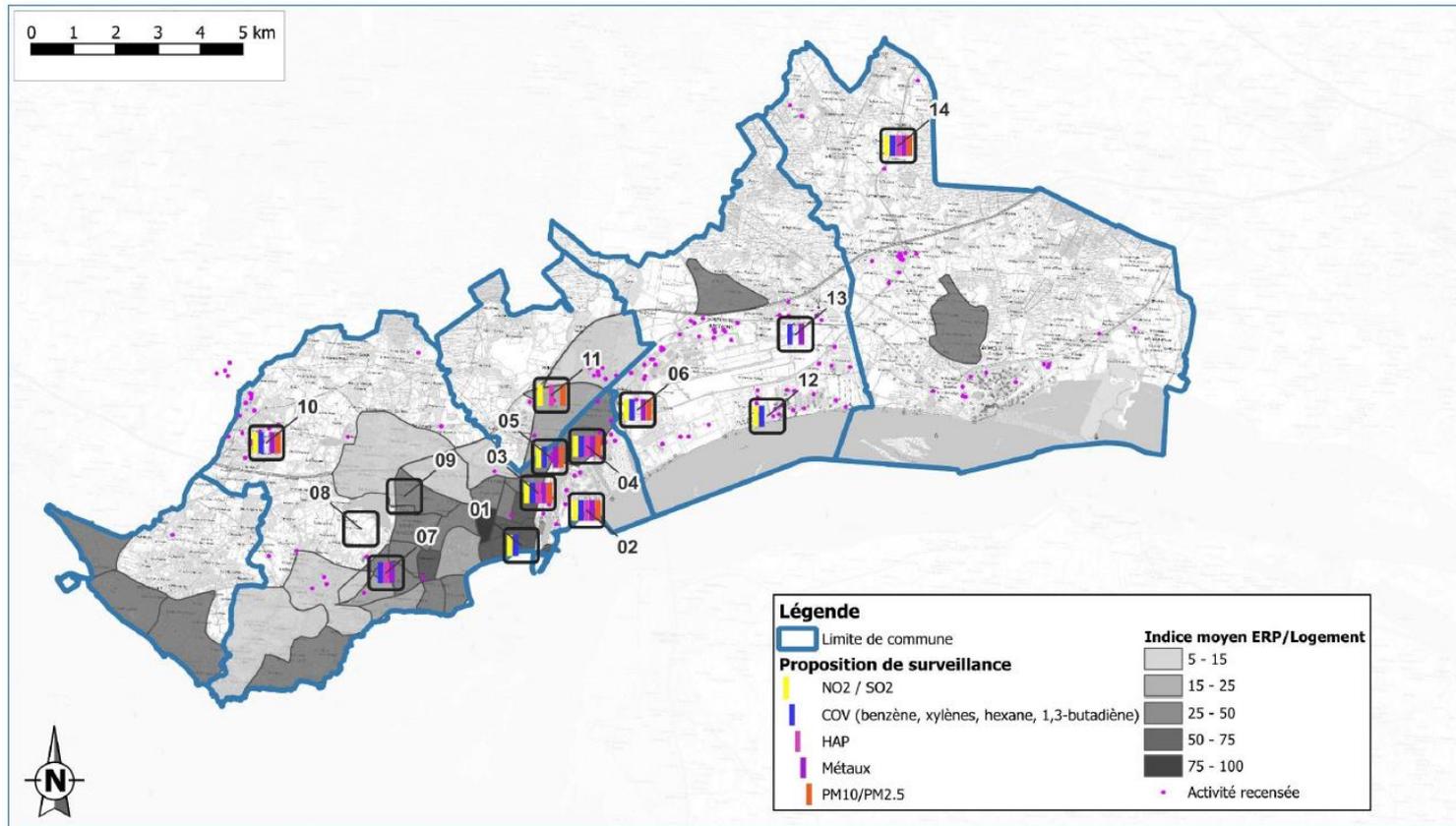
ETM: As, Cr VI, Co, Ni, Pb, Cd, Mn

HAP: Benzo(a)Pyrène

Proposition de plan d'échantillonnage

• Proposition

12 points de mesures, chacun présentant des mesures spécifiques en fonction des usages, des sources, des cibles, des données disponibles et des résultats de modélisation.



Proposition de plan d'échantillonnage

• Proposition de mesures optionnelles

Autres substances dans le milieu « air »: certaines substances spécifiques n'ont pas été retenues dans les substances d'intérêt pour la campagne d'investigations au regard des niveaux de concentrations modélisées.

- COV : Toluène,
- HAP : Naphtalène, Benzo(a)Anthracène, Benzo(k)Fluoranthène, Dibenzo(a,h)anthracène, Indéno(1,2,3-cd)Pyrène,
- ETM : Antimoine, Mercure.

Leur mesure ne nécessite pas de moyens de prélèvements supplémentaires (supports identiques à des substances déjà recherchées) et le surcoût analytique reste raisonnable. Ces substances seraient recherchées au niveau des points de mesures déjà définis.

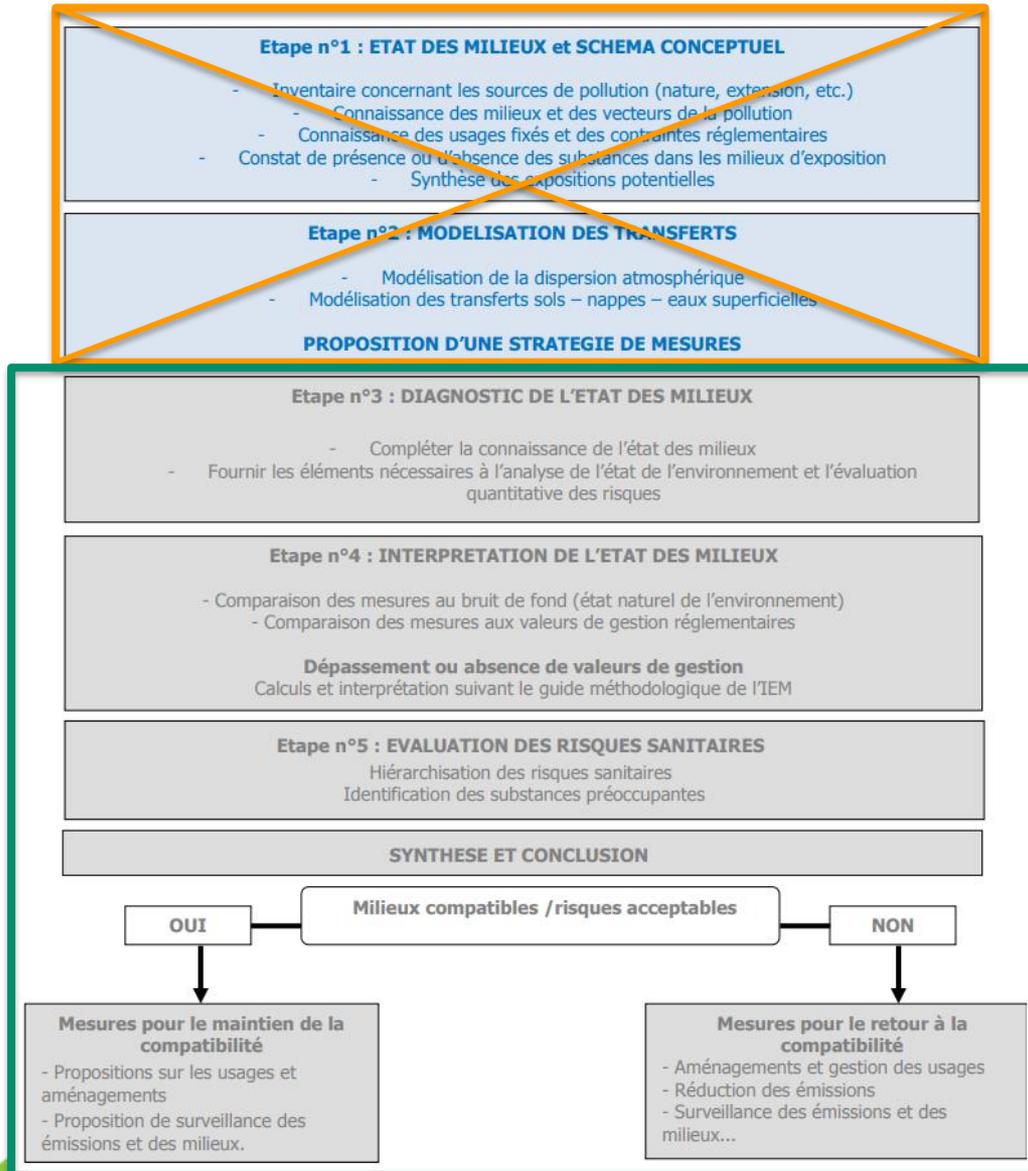
Mesures dans le milieu « eau », malgré le fait que ce milieu ait été écarté au regard des informations disponibles lors de l'établissement du schéma conceptuel.

Suite de l'étude

Fin des étapes 1 et 2

Stratégie de mesures proposée

Campagne de mesures à mener pour réaliser le diagnostic de l'état des milieux et son interprétation (compatibilité ou non)





 **GINGER**
BURGEAP