



# AMÉLIORER LA RÉSILIENCE URBAINE PAR UN DIAGNOSTIC COLLABORATIF

## L'exemple des services urbains parisiens face à l'inondation

Marie Toubin

9 septembre 2014

## ■ Contexte

- La Nouvelle-Orléans après Katrina en 2005
- New York pendant l'ouragan Sandy en 2012
- Une inondation majeure à Paris ?

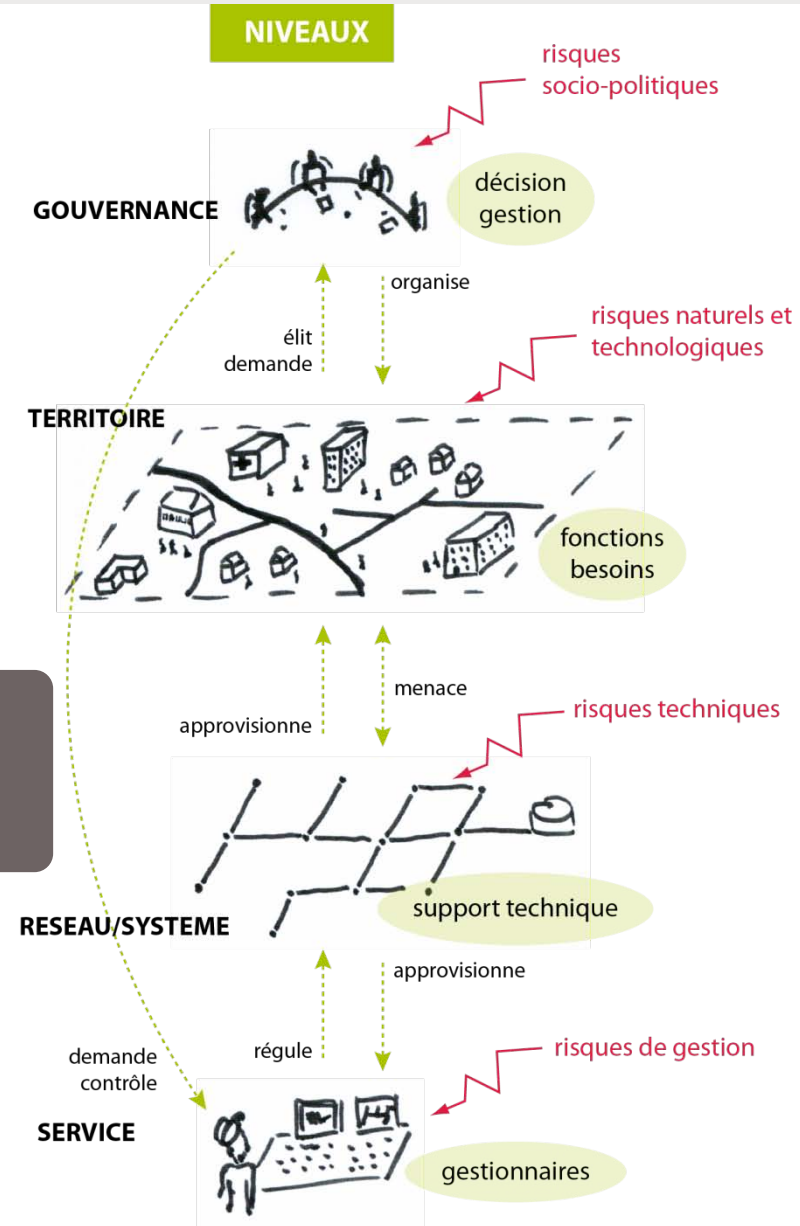


■ Contexte

Réseaux

Risques

Ville



## ■ Contexte

# Réseaux

**Eau et déchets** : eau potable, eaux usées, eaux pluviales, collecte et traitement des déchets

**Énergies** : électricité, gaz, chauffage urbain, réseau de froid

**Télécoms** : téléphonie fixe, mobile, haut débit

**Déplacements** : voirie, éclairage, SLT, transports en commun

- Les interdépendances comme vecteur de bénéfice ou de perturbation (Rinaldi et al., 2001 ; Robert et Morabito, 2009 ; Zimmerman, 2002)
- Dispositifs sociotechniques (Dupuy et Offner, 2005 ; Le Bris et Coutard, 2008)



Des réglementations pour la continuité des services vitaux...



... mais peu de prise en compte des interdépendances entre réseaux.

- Postulat

Le concept de résilience urbaine apporte des réponses adaptées à la gestion du triptyque ville-réseaux-risques

## ■ Postulat

Le concept de résilience urbaine apporte des réponses adaptées à la gestion du triptyque ville-réseaux-risques

- La résilience urbaine est la capacité d'une ville à absorber une perturbation et à récupérer ses fonctions à la suite de celle-ci. (Lhomme et al., 2010)
- La résilience est un concept intégrateur dans lequel sont inclus de nombreux processus ex-ante visant à améliorer la capacité d'un système à rebondir/repartir/renaître après un choc traumatisant. (UMI Résiliences)
- La résilience permet de passer d'un concept centré sur l'endommagement à un concept centré sur la continuité d'activité et la participation de tous. (Ahern, 2011)

## ■ Postulat

Le concept de résilience urbaine apporte des réponses adaptées à la gestion du triptyque ville-réseaux-risques

- La résilience urbaine est la capacité d'une ville à absorber une perturbation et à récupérer ses fonctions à la suite de celle-ci. (Lhomme et al., 2010)
- La résilience est un concept intégrateur dans lequel sont inclus de nombreux processus ex-ante visant à améliorer la capacité d'un système à rebondir/repartir/renaître après un choc traumatisant. (UMI Résiliences)
- La résilience permet de passer d'un concept centré sur l'endommagement à un concept centré sur la continuité d'activité et la participation de tous. (Ahern, 2011)

La collaboration de tous les acteurs de la ville est nécessaire à la gestion des interdépendances et à l'amélioration de la résilience.

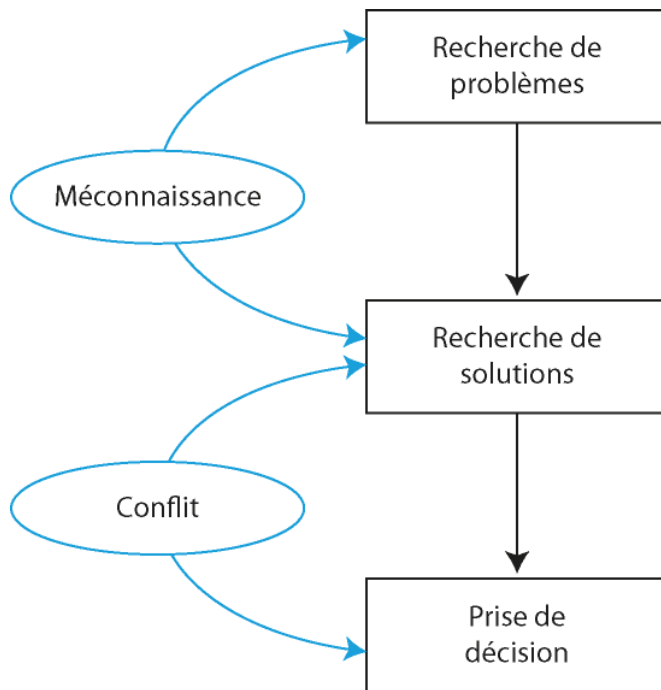
- Choix du terrain

- Paris métropole mondiale exposée aux risques d'inondation (Reghezza, 2006)
- Une gouvernance fragmentée (OCDE, 2014)
- Un fonctionnement urbain complexe, notamment au niveau des interdépendances

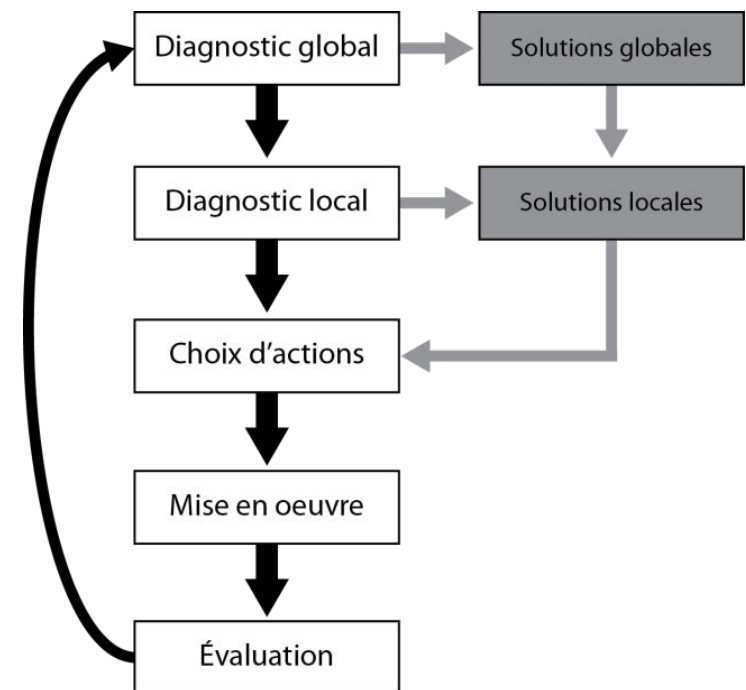


■ La recherche-action avec les gestionnaires parisiens

➤ Augmenter la connaissance partagée concernant les interdépendances

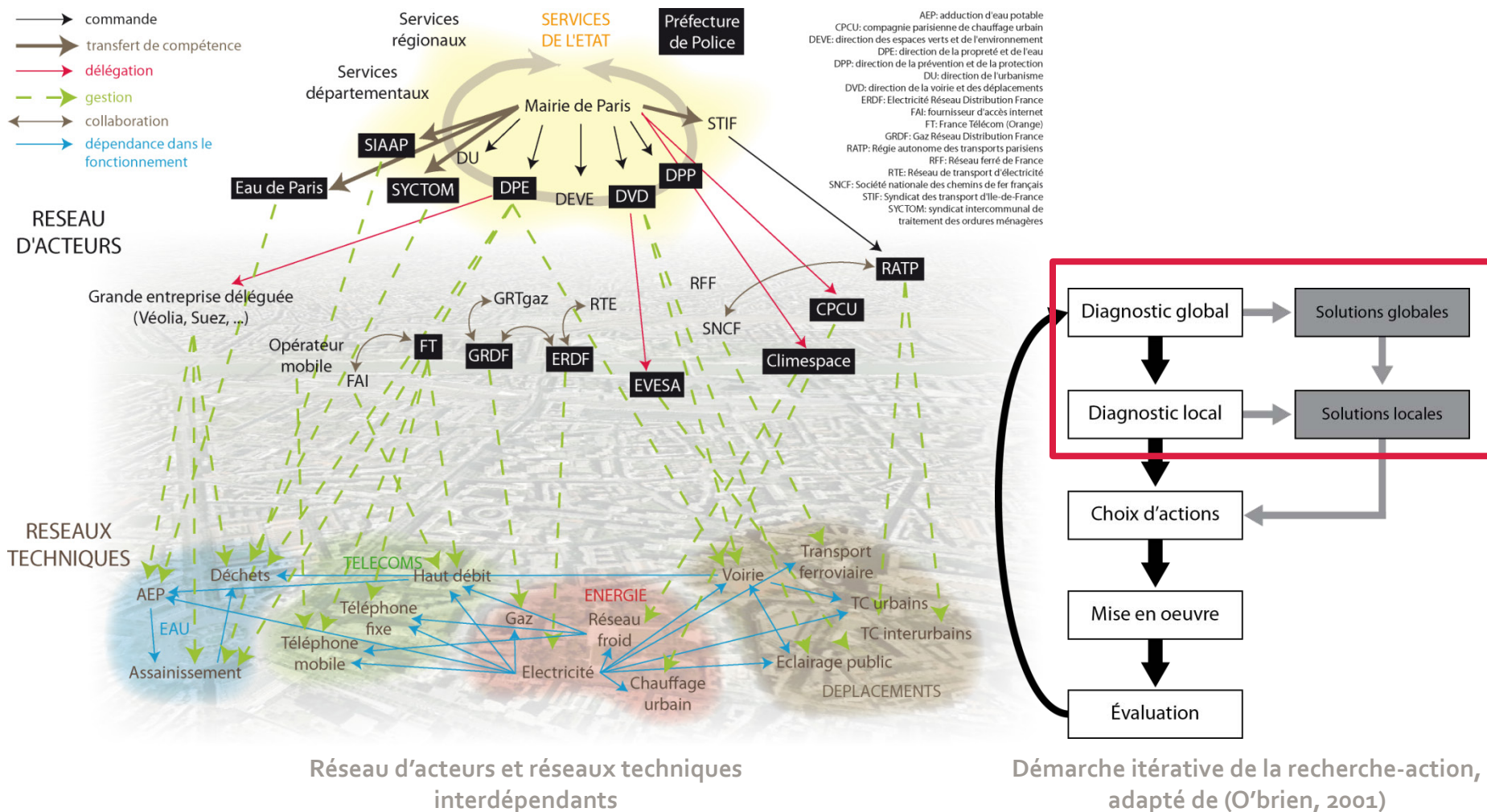


Trois objectifs différents du recours aux approches collaboratives, d'après (Joerin et Cloutier, 2011)

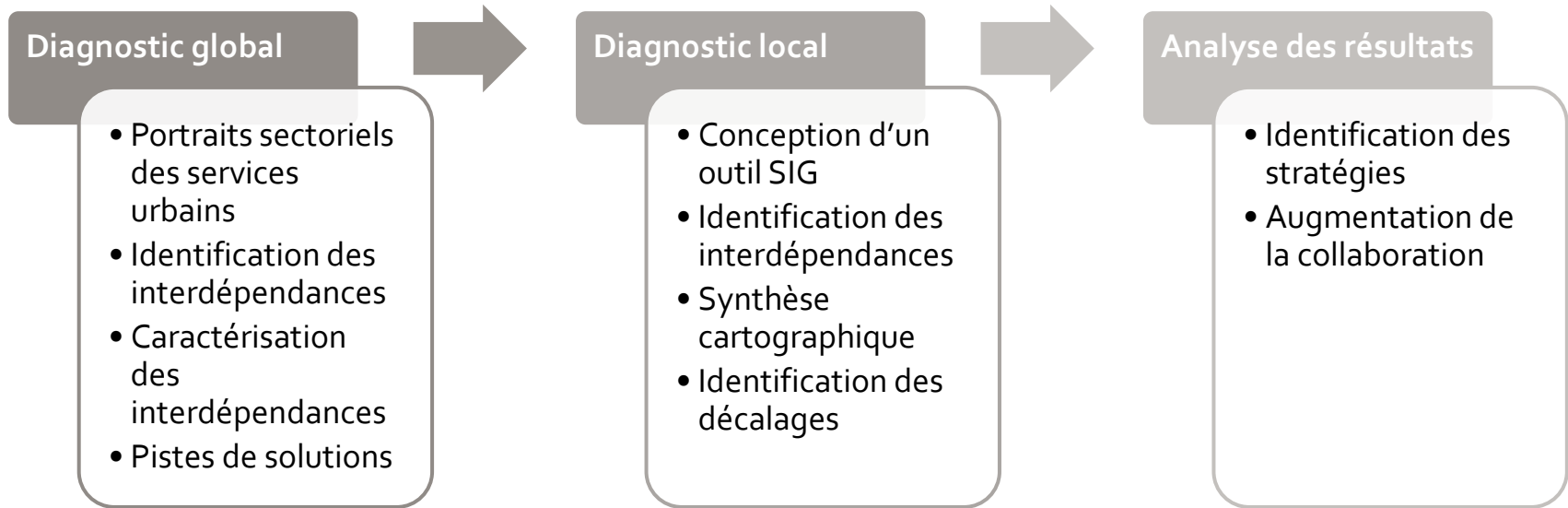


Démarche itérative de la recherche-action, adapté de (O'brien, 2001)

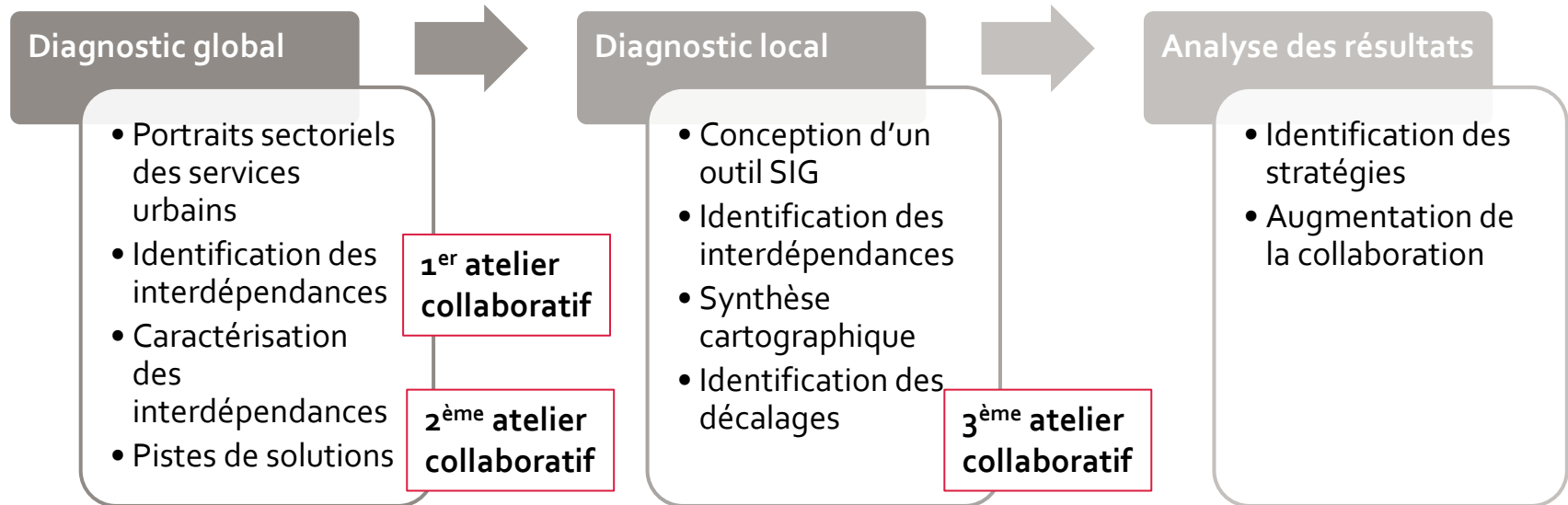
## La recherche-action avec les gestionnaires parisiens



## ■ Étapes de la démarche



## ■ Étapes de la démarche



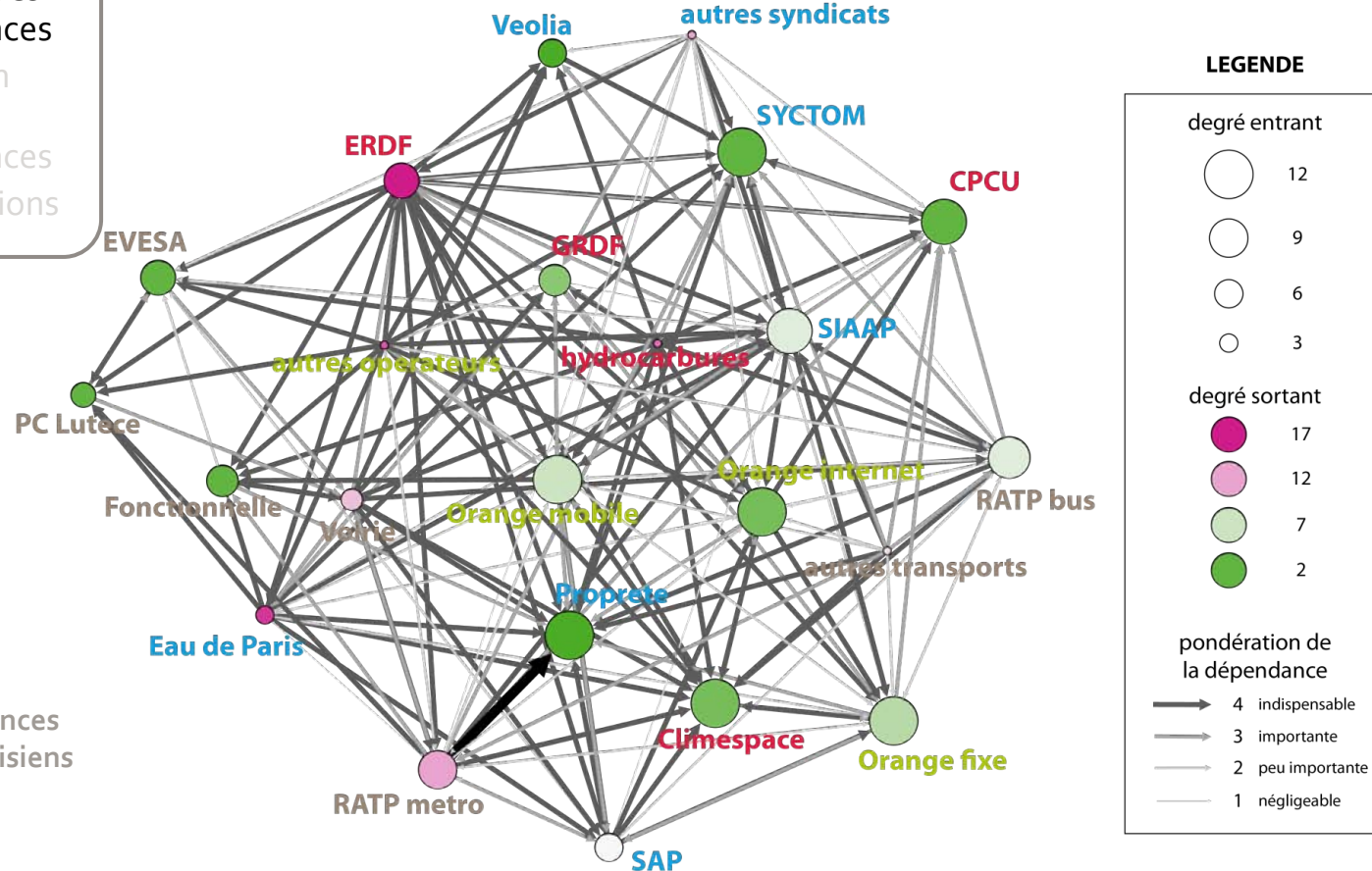
■ Résultat opérationnel : graphe des interdépendances

Diagnostic global

- Portraits sectoriels des services urbains
- Identification des interdépendances
- Caractérisation des interdépendances
- Pistes de solutions

Diagnostic local

Analyse des résultats



Graphe des interdépendances des 23 services urbains parisiens

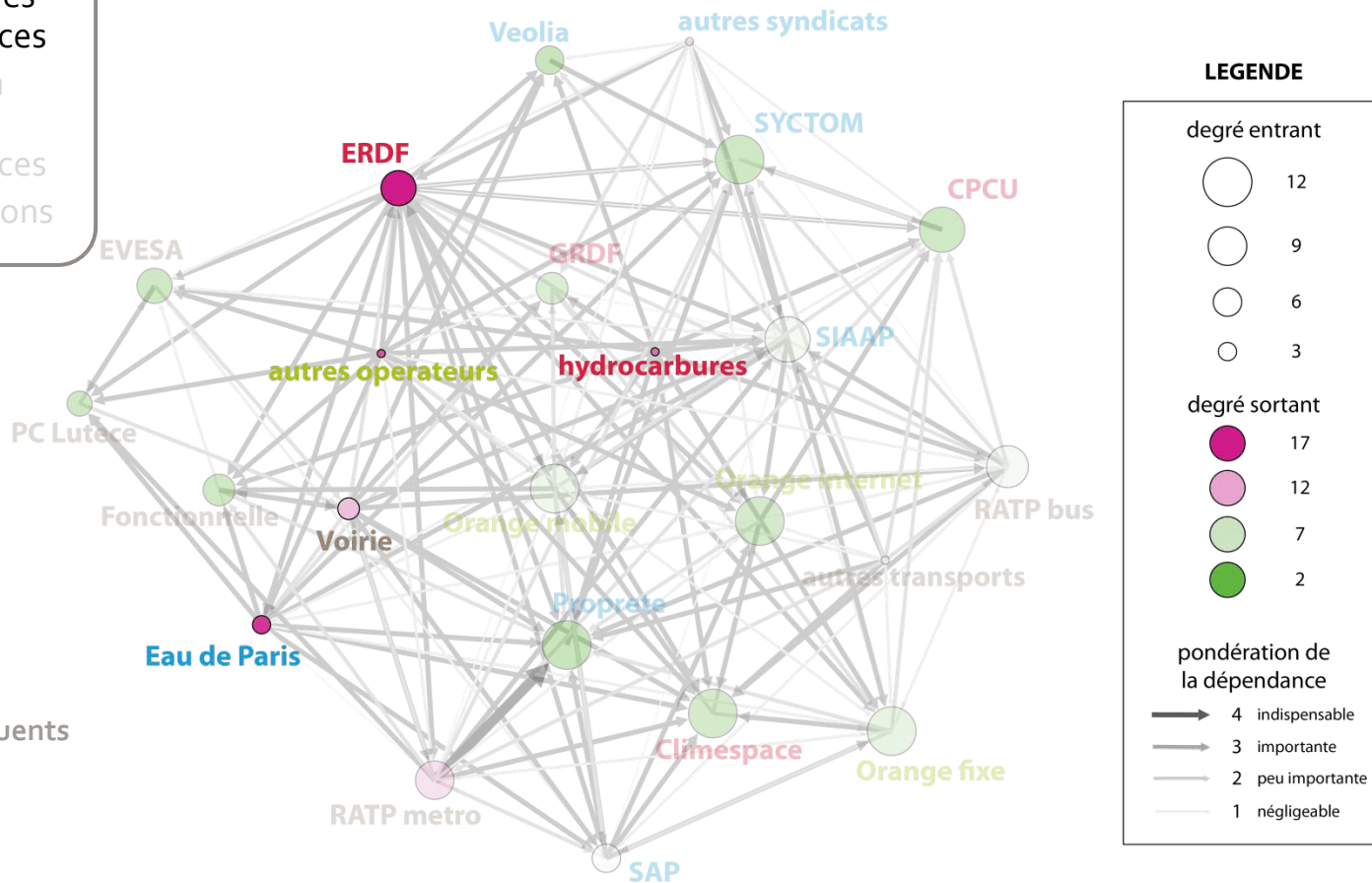
■ Résultat opérationnel : graphe des interdépendances

Diagnostic global

- Portraits sectoriels des services urbains
- Identification des interdépendances
- Caractérisation des interdépendances
- Pistes de solutions

Diagnostic local

Analyse des résultats



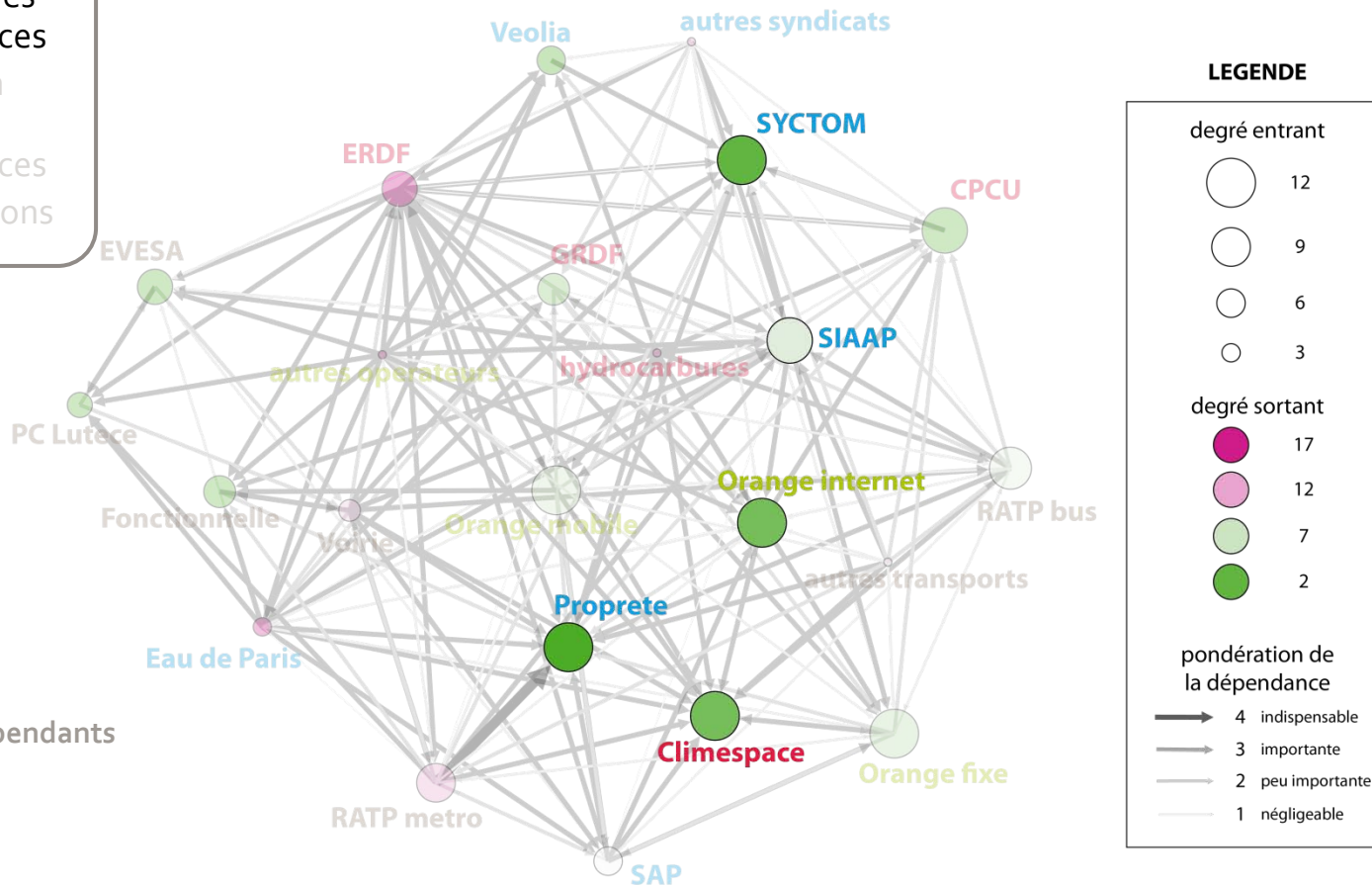
■ Résultat opérationnel : graphe des interdépendances

Diagnostic global

- Portraits sectoriels des services urbains
- Identification des interdépendances
- Caractérisation des interdépendances
- Pistes de solutions

Diagnostic local

Analyse des résultats



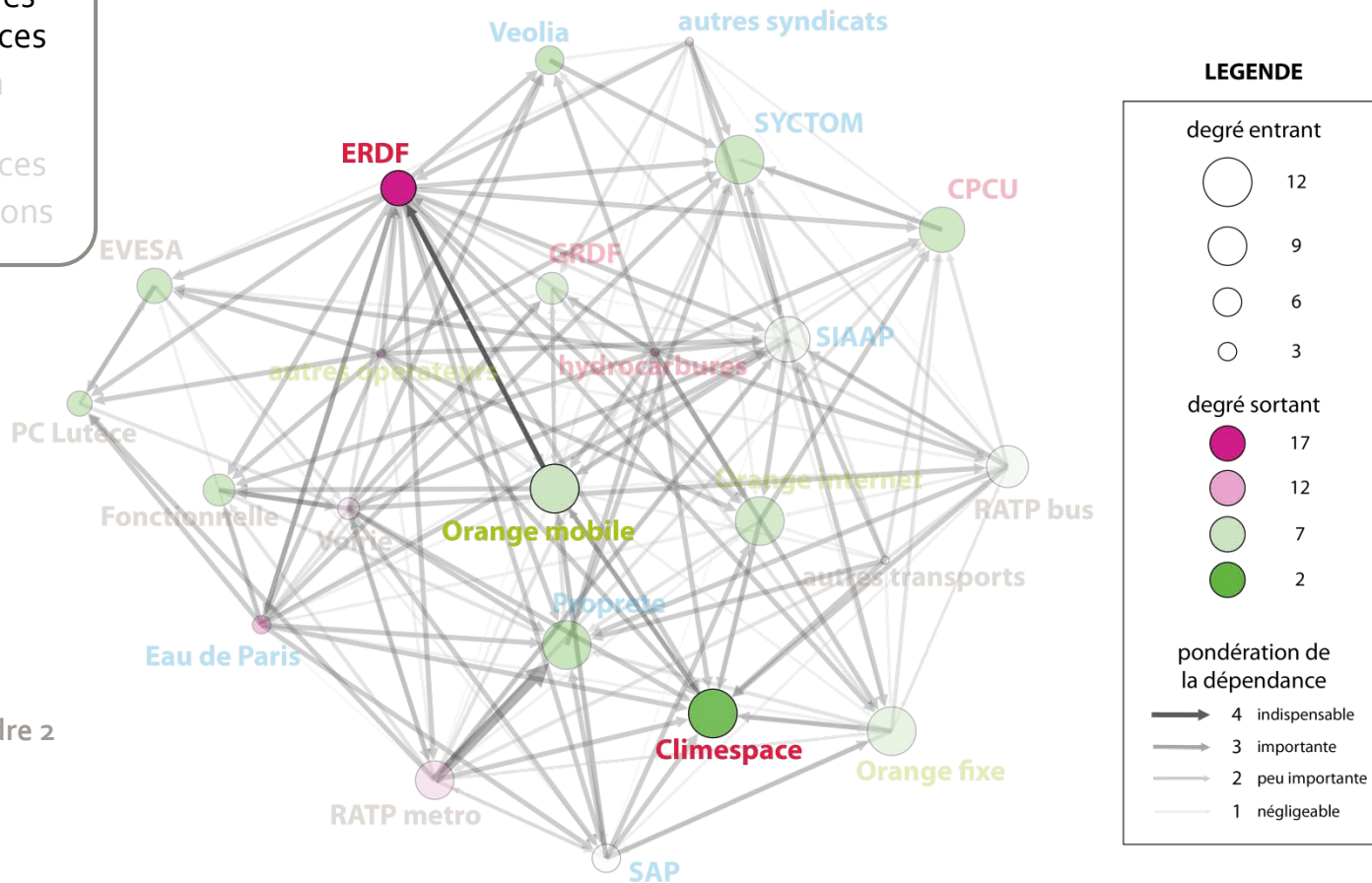
■ Résultat opérationnel : graphe des interdépendances

Diagnostic global

- Portraits sectoriels des services urbains
- Identification des interdépendances
- Caractérisation des interdépendances
- Pistes de solutions

Diagnostic local

Analyse des résultats





## ■ Étapes de la démarche

Diagnostic global

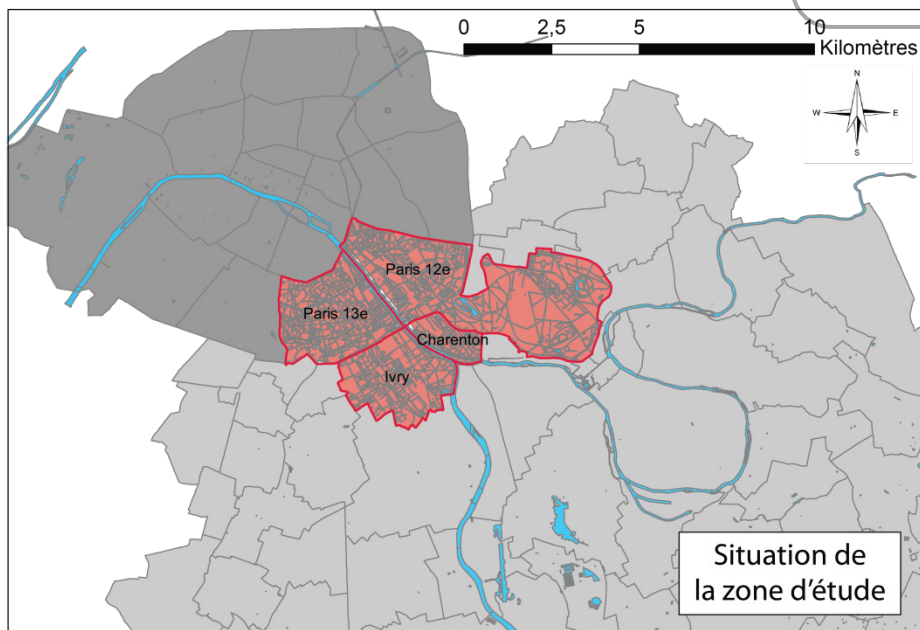


Diagnostic local

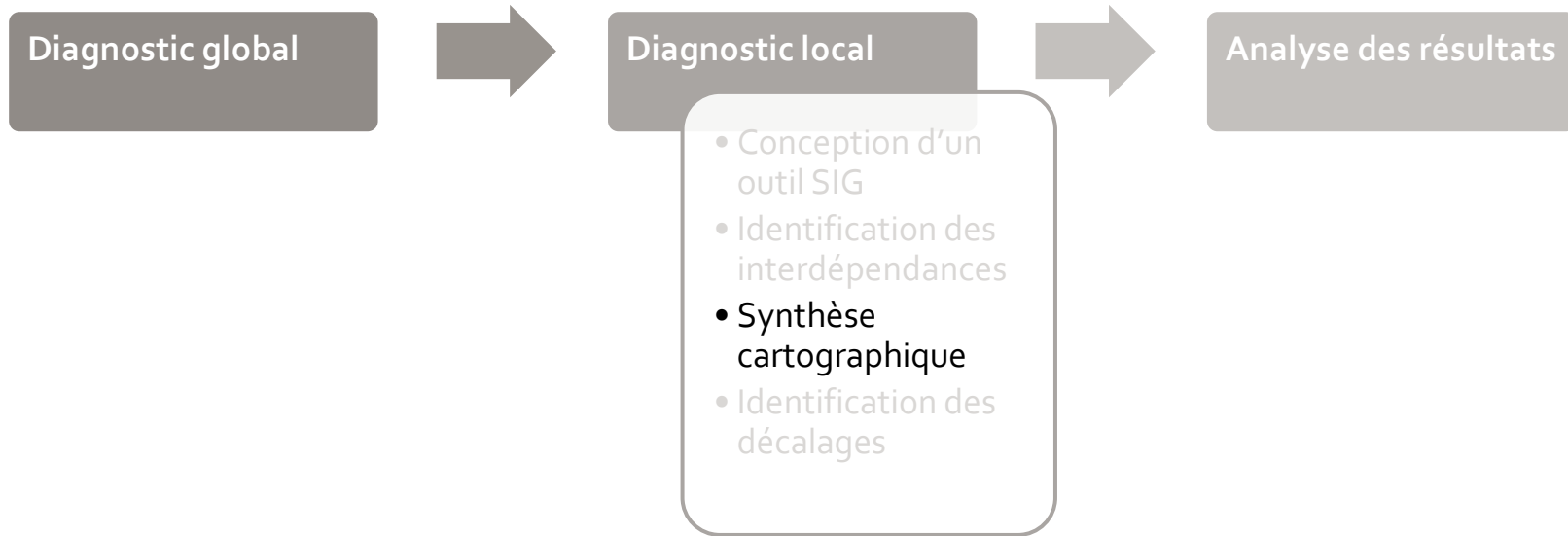


Analyse des résultats

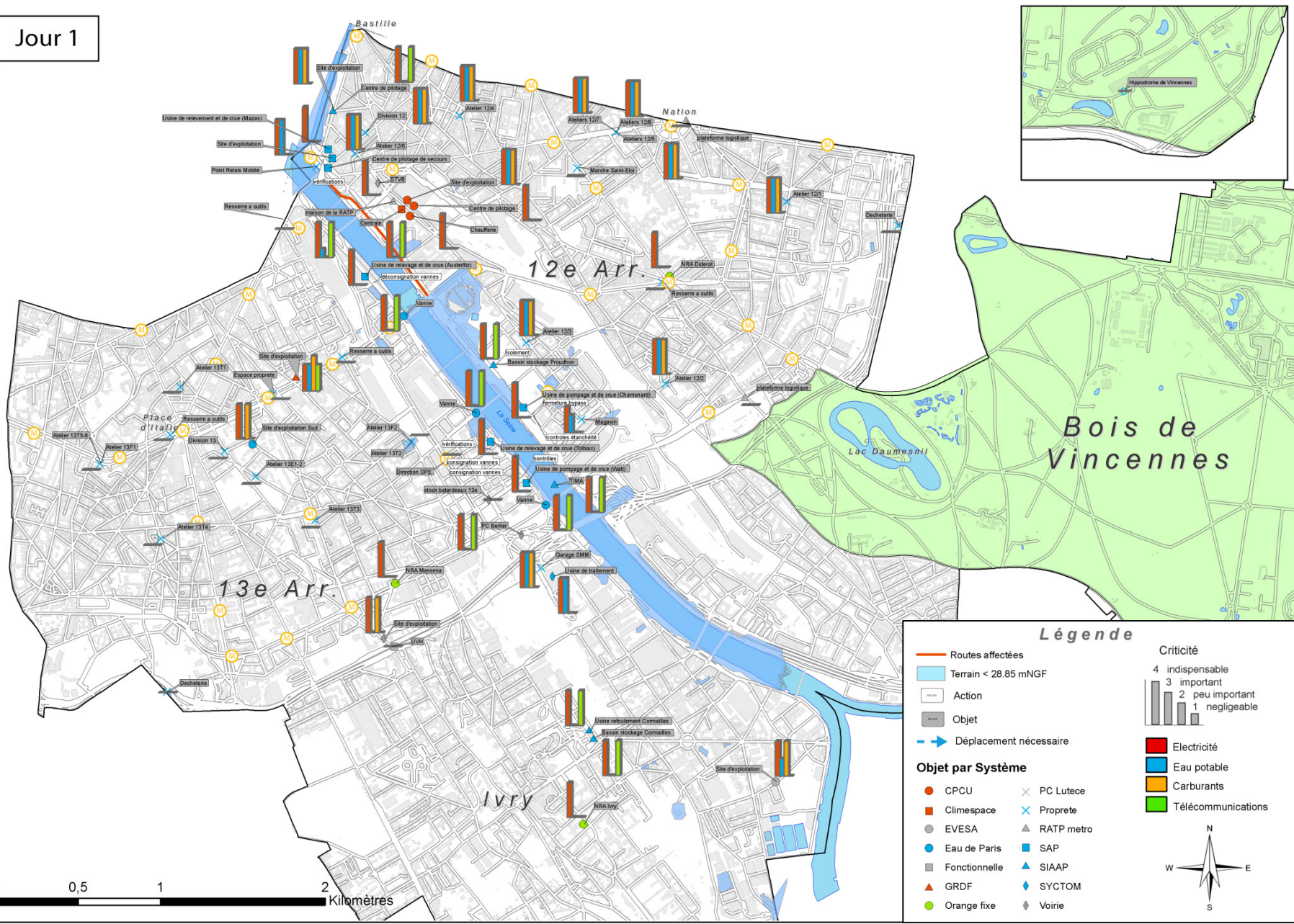
- Conception d'un outil SIG
- Identification des interdépendances
- Synthèse cartographique
- Identification des décalages



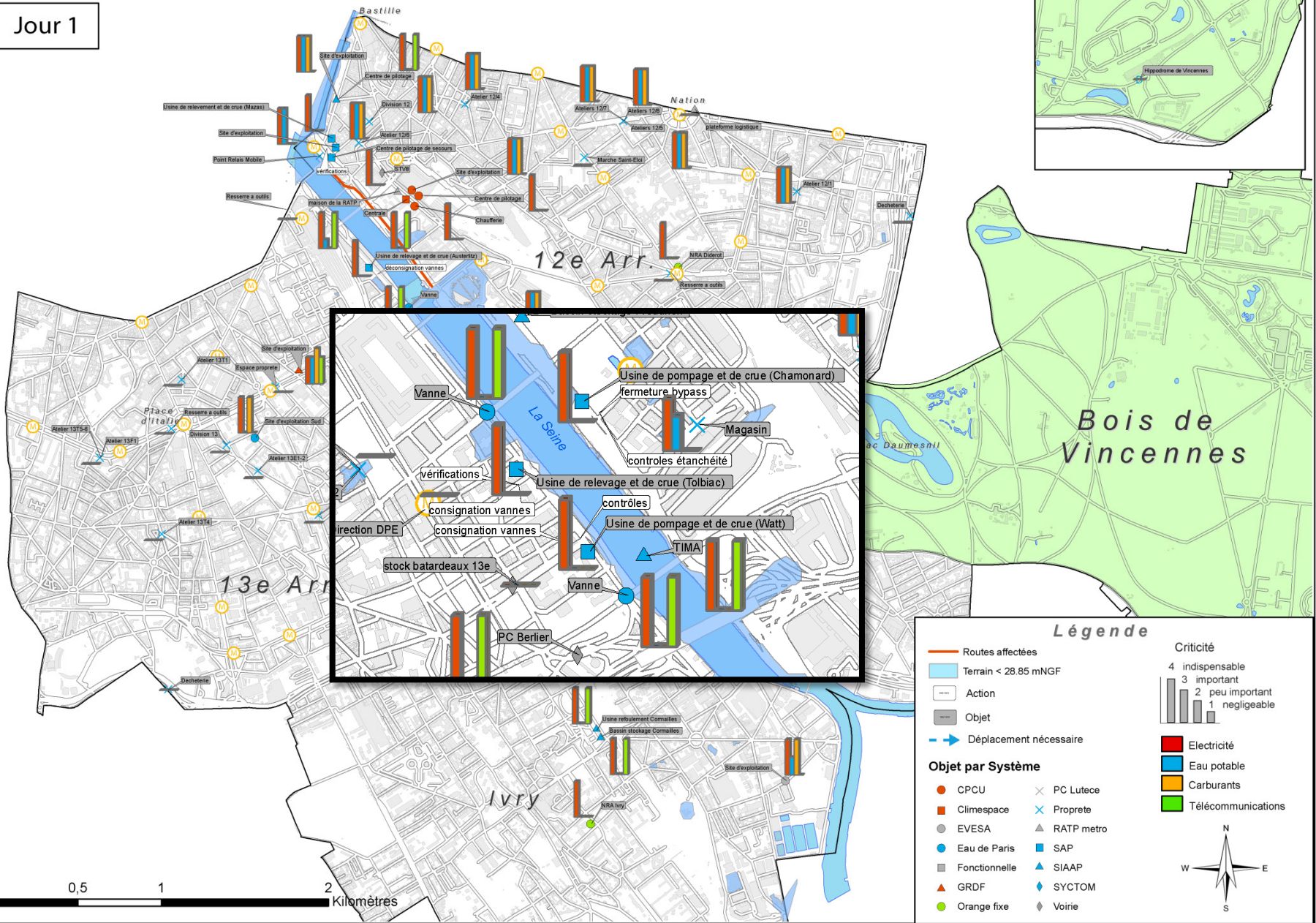
## ■ Étapes de la démarche



Jour 1



Jour 1

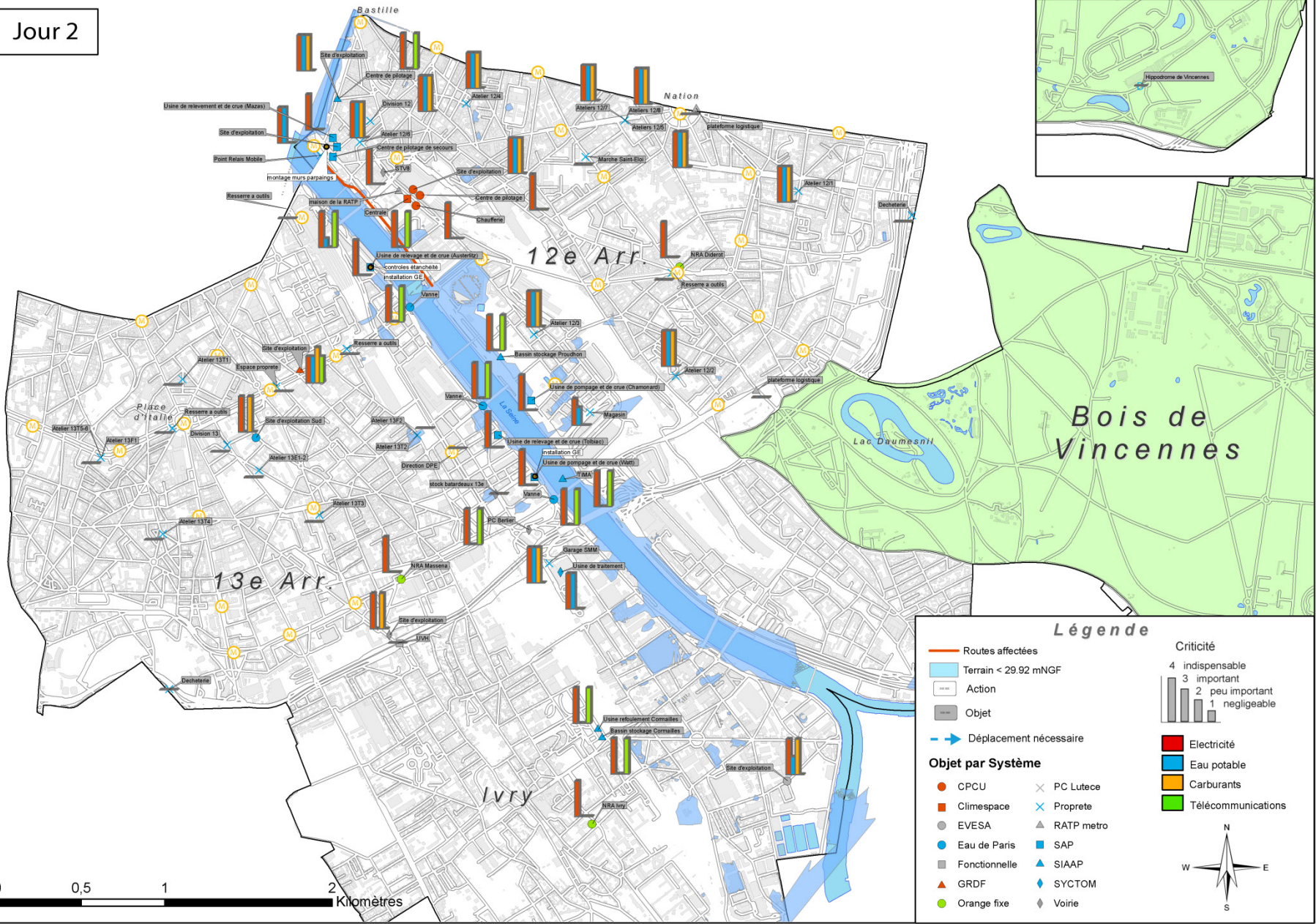


**Légende**

- Routes affectées
  - Terrain < 28.85 mNGF
  - Action
  - Objet
  - ➔ Déplacement nécessaire
- Objet par Système**
- CPCU
  - ✕ PC Lutece
  - Climespace
  - △ Proprete
  - EVESA
  - △ RATP metro
  - Eau de Paris
  - SAP
  - Fonctionnelle
  - ▲ SIAAP
  - ▲ GRDF
  - ◆ SYCTOM
  - Orange fixe
  - ◆ Voirie
- Criticité**
- 4 indispensable
  - 3 important
  - 2 peu important
  - 1 négligeable
- Objets de Criticité**
- Electricité
  - Eau potable
  - Carburants
  - Télécommunications



Jour 2

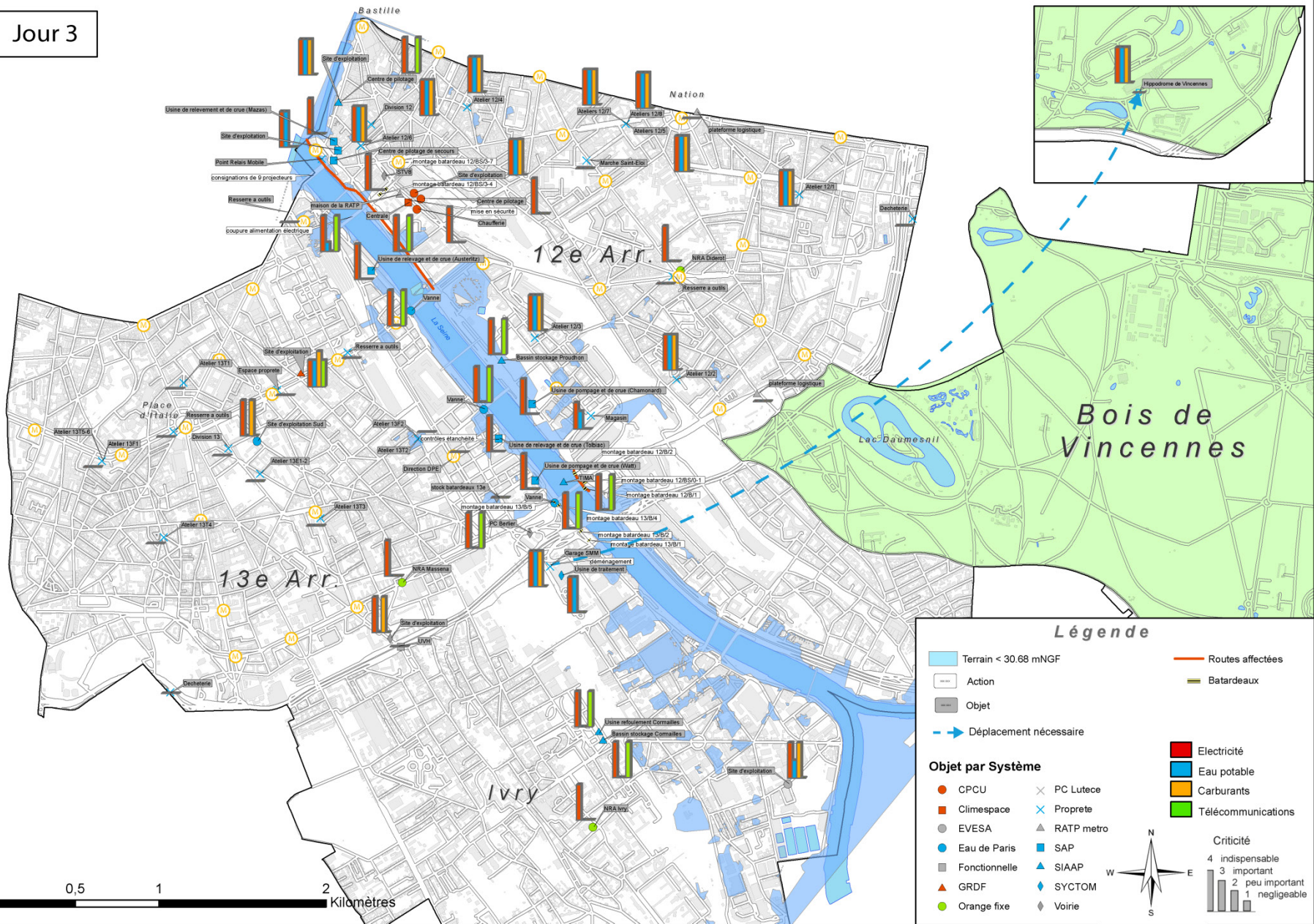


**Légende**

- Routes affectées
  - Terrain < 29.92 mNGF
  - Action
  - Objet
  - ➔ Déplacement nécessaire
- Objet par Système**
- CPCU
  - × PC Lutece
  - Climespace
  - × Proprete
  - EVESA
  - ▲ RATP metro
  - Eau de Paris
  - ▲ SAP
  - Fonctionnelle
  - ▲ SIAAP
  - ▲ GRDF
  - ◆ SYCTOM
  - Orange fixe
  - ◆ Voirie
- Criticité**
- 4 indispensable
  - 3 important
  - 2 peu important
  - 1 negligeable
- Systemes Critiques**
- Electricité
  - Eau potable
  - Carburants
  - Télécommunications



# Jour 3

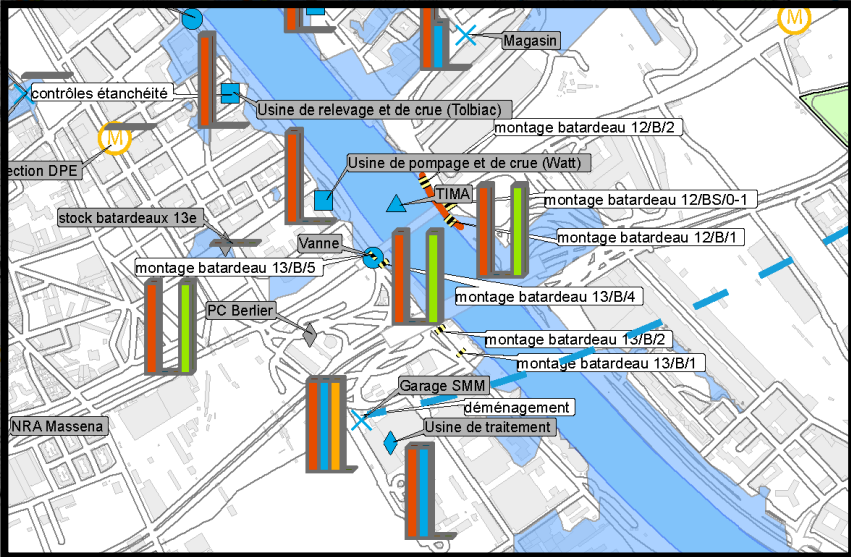
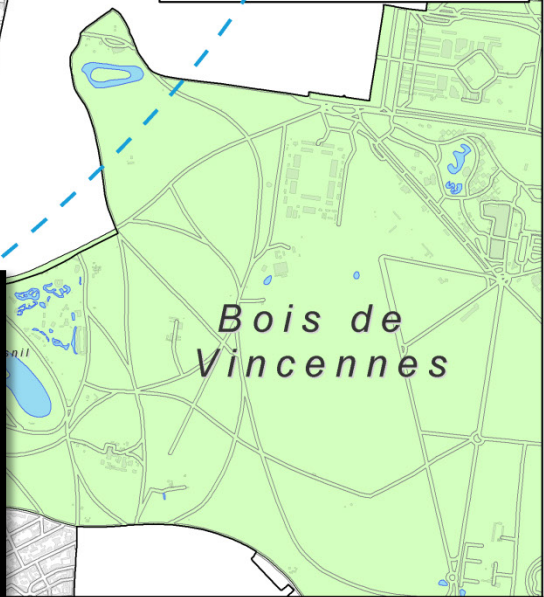
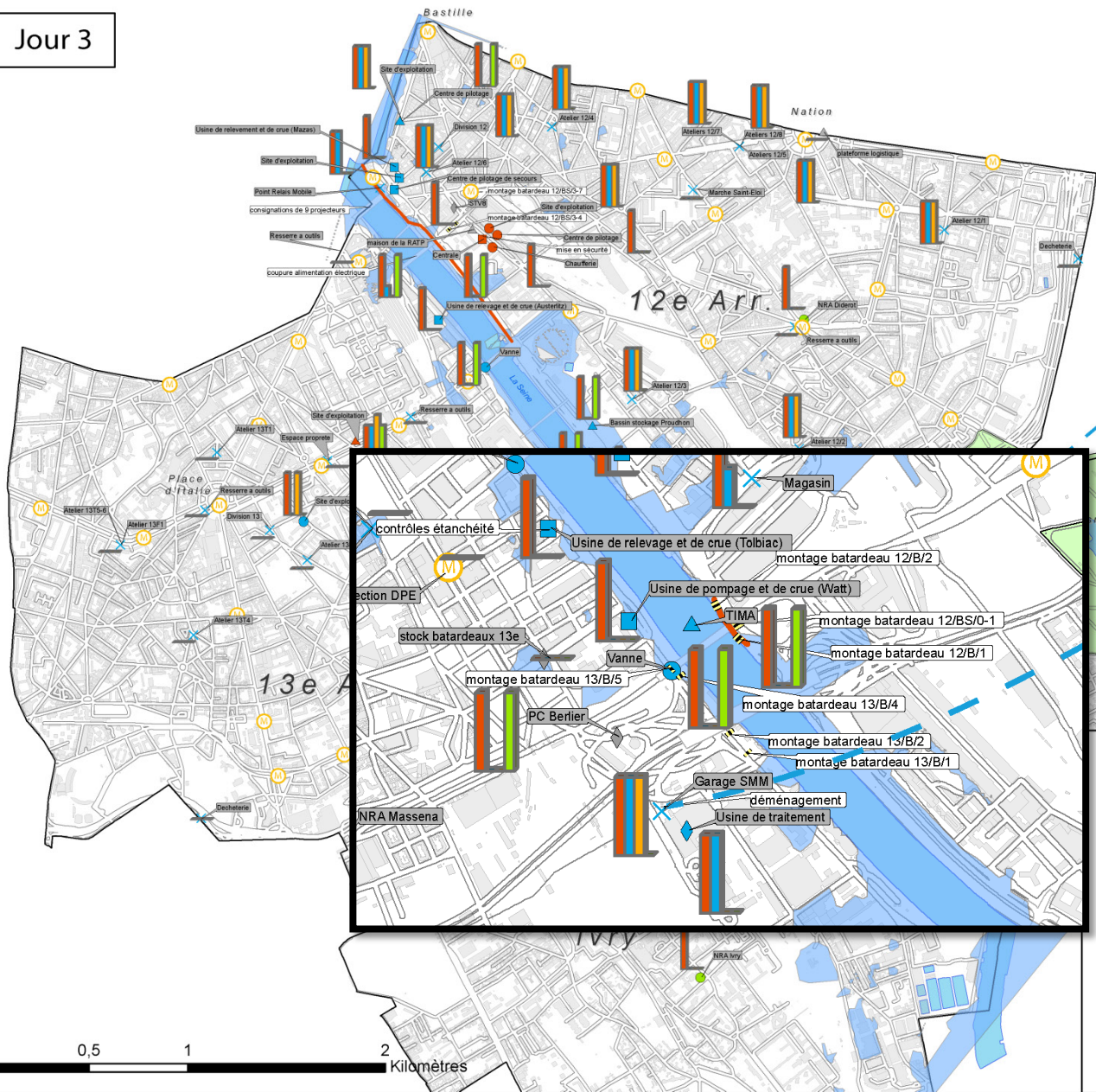


## Légende

- Terrain < 30.68 mNGF
  - Action
  - Objet
  - Déplacement nécessaire
  - Routes affectées
  - Batardeaux
- 
- ### Objet par Système
- |   |  |   |
|---|--|---|
| <span style="color: red;">●</span> CPCU           | <span style="color: gray;">×</span> PC Lutece  | <span style="color: red;">■</span> Electricité          |
| <span style="color: orange;">■</span> Climespace  | <span style="color: blue;">×</span> Proprete   | <span style="color: blue;">■</span> Eau potable         |
| <span style="color: gray;">●</span> EVESA         | <span style="color: gray;">▲</span> RATP metro | <span style="color: orange;">■</span> Carburants        |
| <span style="color: blue;">●</span> Eau de Paris  | <span style="color: blue;">▲</span> SAP        | <span style="color: green;">■</span> Télécommunications |
| <span style="color: gray;">■</span> Fonctionnelle | <span style="color: blue;">▲</span> SIAAP      |   |
| <span style="color: orange;">▲</span> GRDF        | <span style="color: blue;">◆</span> SYCTOM     |   |
| <span style="color: green;">●</span> Orange fixe  | <span style="color: gray;">◆</span> Voirie     |   |
- 
- ### Criticité
- |   |                 |
|---|-----------------|
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></span>    | 4 indispensable |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: blue;"></span>   | 3 important     |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: orange;"></span> | 2 peu important |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green;"></span>  | 1 negligeable   |



Jour 3



### Légende

- Terrain < 30.68 mNGF
- Routes affectées
- Action
- Batardeaux
- Objet
- Déplacement nécessaire

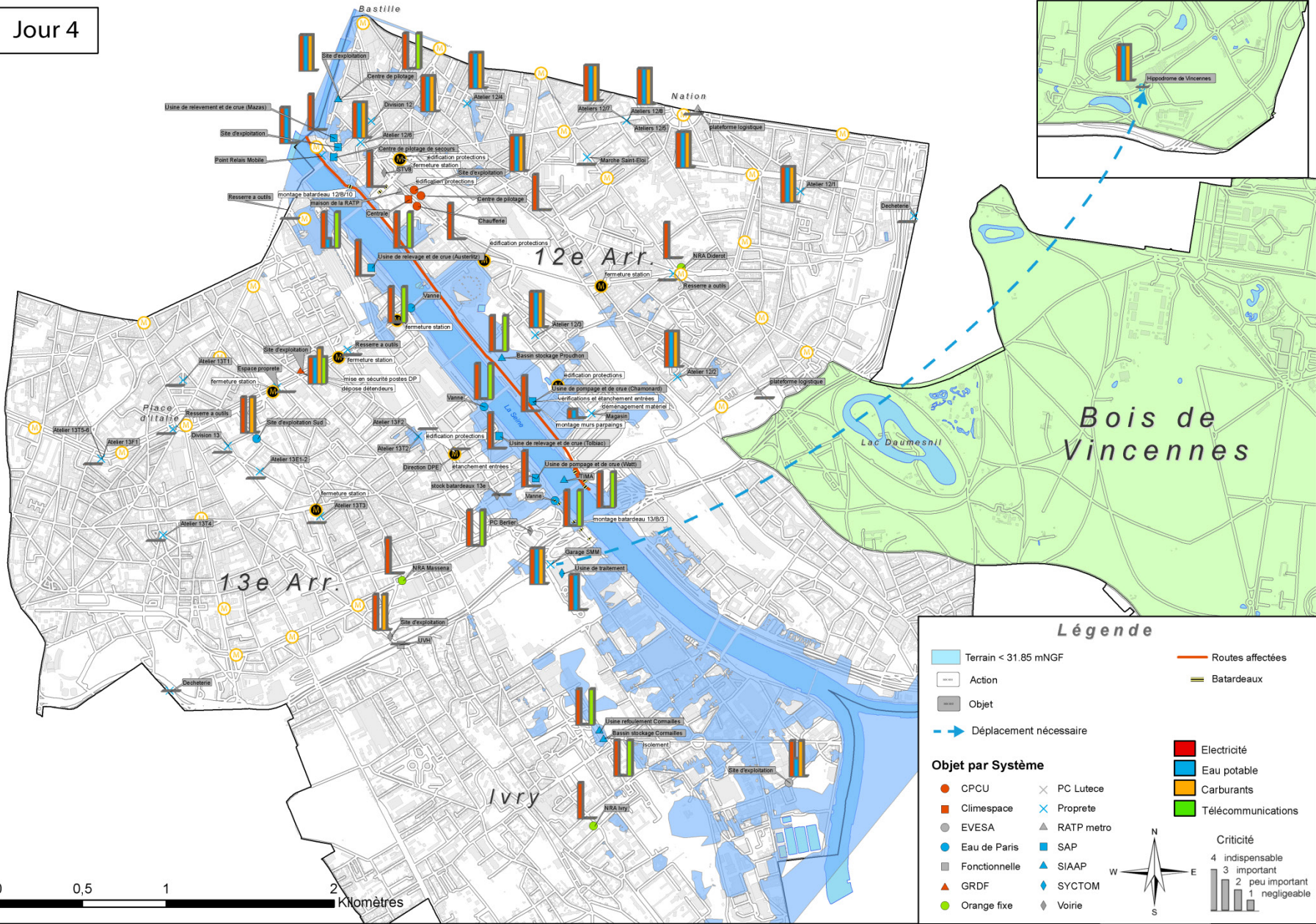
#### Objet par Système

<span style="color: red;">●</span> CPCU	<span style="color: grey;">×</span> PC Lutece	<span style="color: red;">■</span> Electricité
<span style="color: orange;">■</span> Climespace	<span style="color: blue;">×</span> Proprete	<span style="color: lightblue;">■</span> Eau potable
<span style="color: grey;">●</span> EVESA	<span style="color: grey;">▲</span> RATP metro	<span style="color: orange;">■</span> Carburants
<span style="color: blue;">●</span> Eau de Paris	<span style="color: blue;">▲</span> SAP	<span style="color: green;">■</span> Télécommunications
<span style="color: grey;">■</span> Fonctionnelle	<span style="color: blue;">▲</span> SIAAP	
<span style="color: orange;">▲</span> GRDF	<span style="color: blue;">◆</span> SYCTOM	
<span style="color: green;">●</span> Orange fixe	<span style="color: grey;">◆</span> Voirie	

Criticité

	4 indispensable
	3 important
	2 peu important
	1 negligeable

# Jour 4



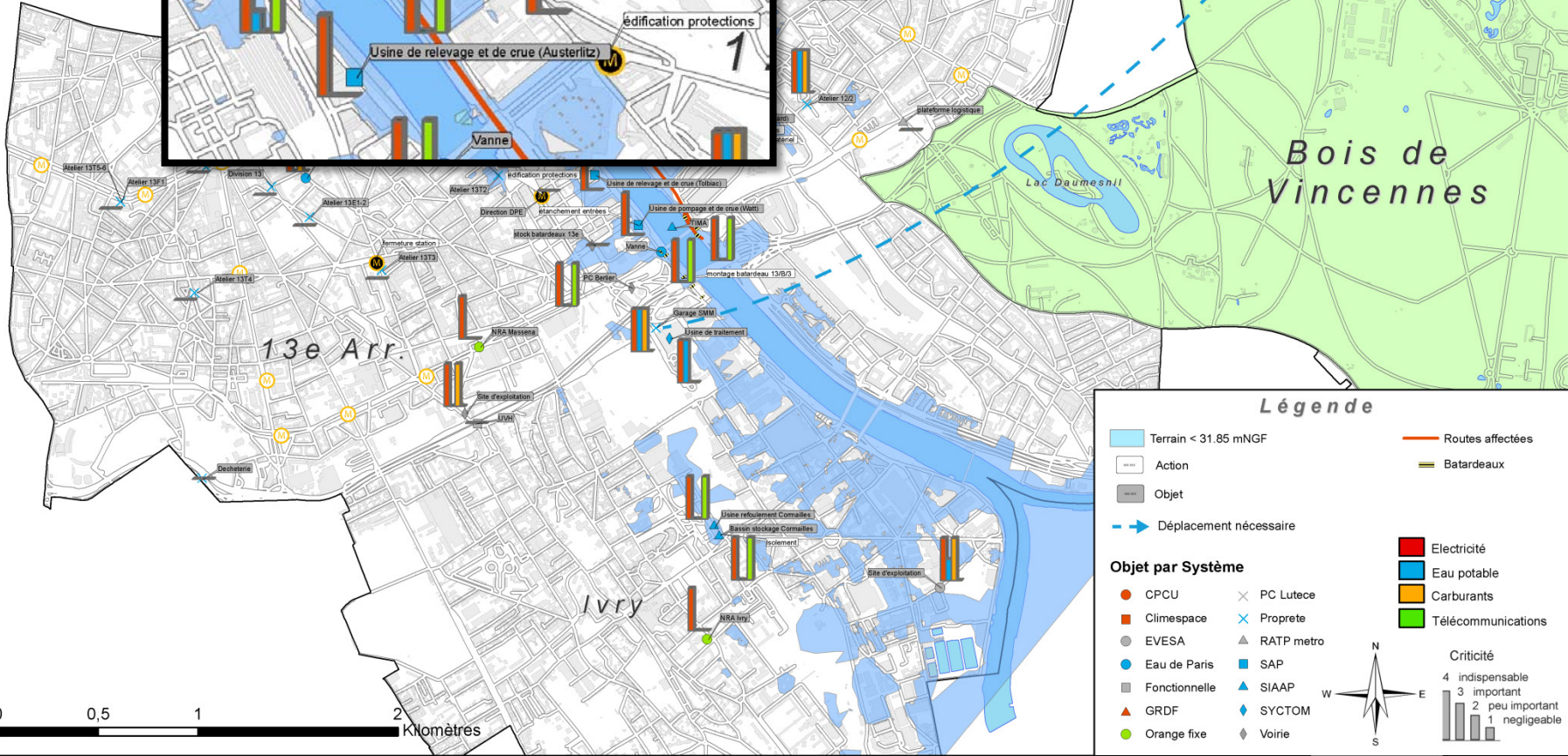
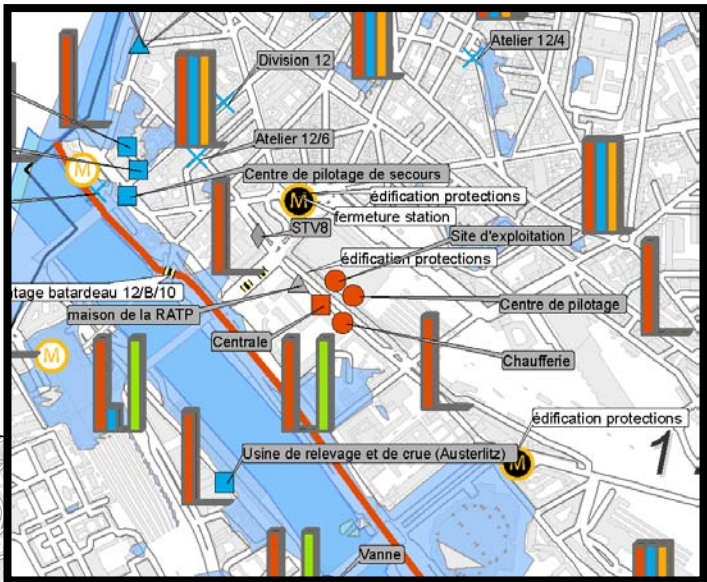
## Légende

- Terrain < 31.85 mNGF
  - Action
  - Objet
  - Déplacement nécessaire
  - Routes affectées
  - Batardeaux
- Objet par Système**
- CPCU
  - Climespace
  - EVESA
  - Eau de Paris
  - Fonctionnelle
  - GRDF
  - Orange fixe
  - PC Lutece
  - Proprete
  - RATP metro
  - SAP
  - SIAAP
  - SYCTOM
  - Voirie
  - Electricité
  - Eau potable
  - Carburants
  - Télécommunications
- Criticité**
- 4 indispensable
  - 3 important
  - 2 peu important
  - 1 negligeable





Jour 4



### Légende

Terrain < 31.85 mNGF	Routes affectées
Action	Batardeaux
Objet	
Déplacement nécessaire	

#### Objet par Système

CPCU	PC Lutece	Electricité
Climespace	Proprete	Eau potable
EVESA	RATP metro	Carburants
Eau de Paris	SAP	Télécommunications
Fonctionnelle	SIAAP	
GRDF	SYCTOM	
Orange fixe	Voirie	

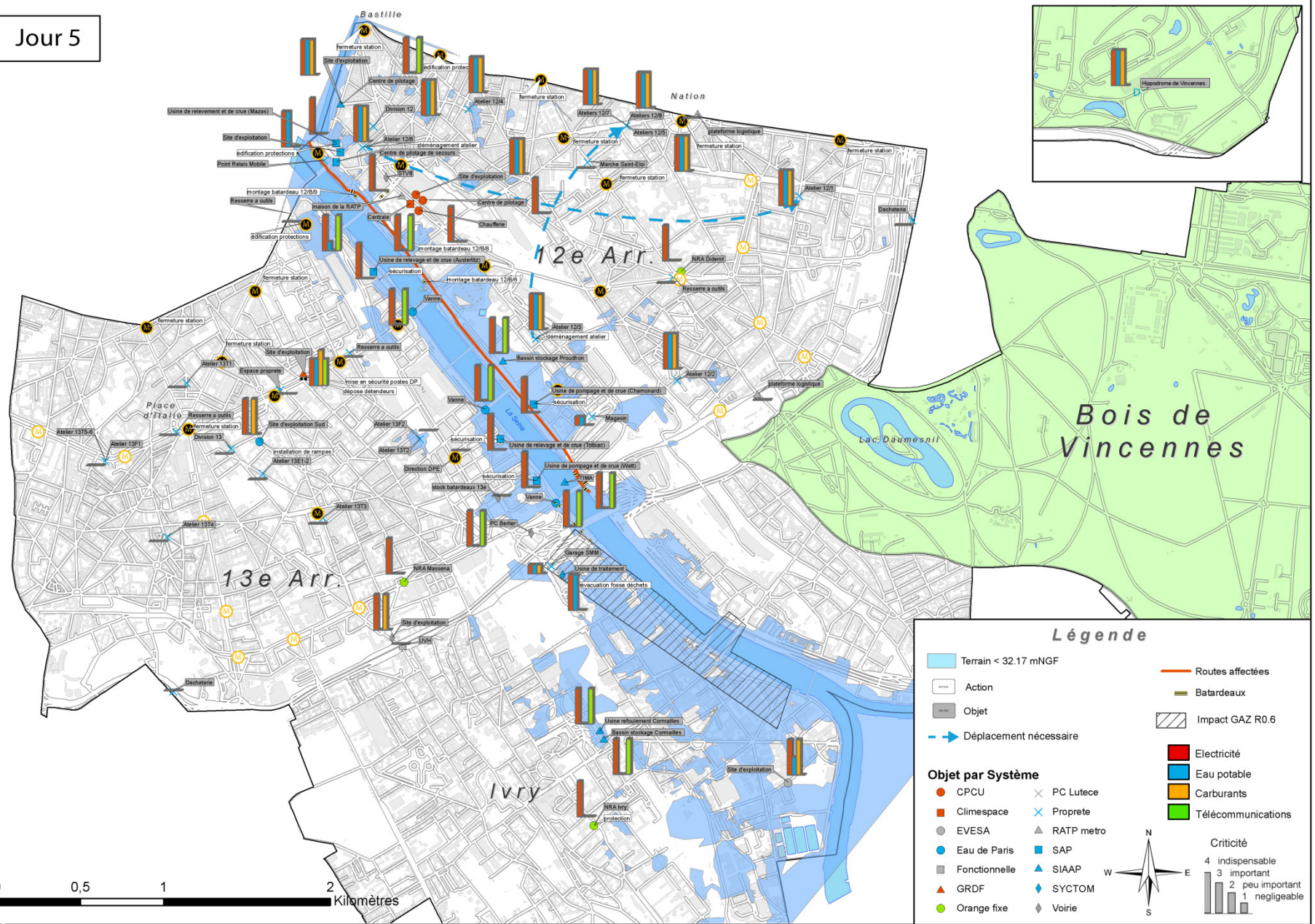
  

#### Criticité

4 indispensable
3 important
2 peu important
1 negligible



Jour 5



Bois de Vincennes

### Légende

- Terrain < 32.17 mNGF
- Action
- Objet
- Déplacement nécessaire
- Routes affectées
- Batardeaux
- Impact GAZ R0.6

#### Objet par Système

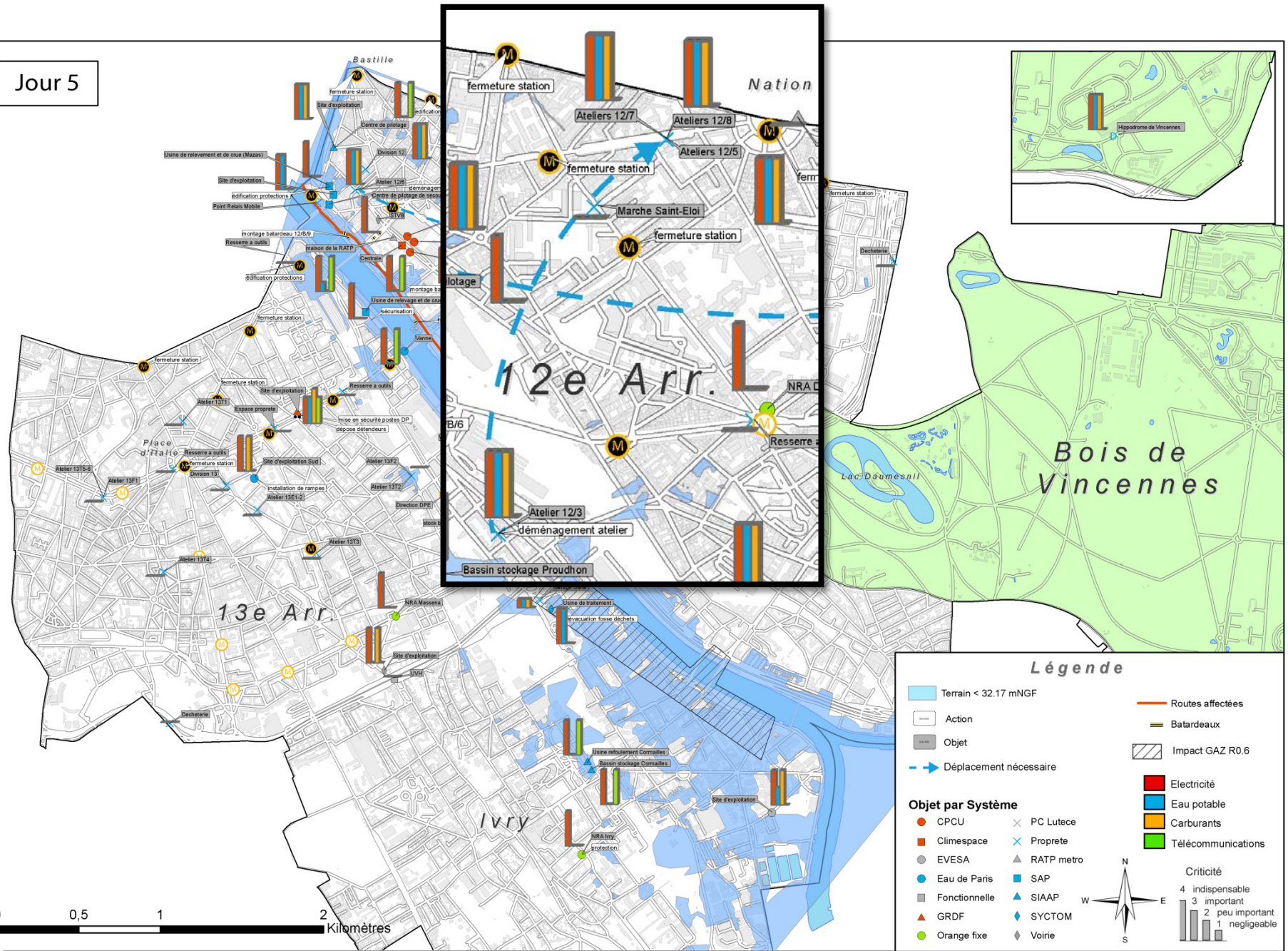
- CPCU
- Climespace
- EVESA
- Eau de Paris
- Fonctionnelle
- GRDF
- Orange fixe
- PC Lutece
- Proprete
- RATP metro
- SAP
- SIAAP
- SYCTOM
- Voirie
- Electricité
- Eau potable
- Carburants
- Télécommunications

#### Criticité

- 4 indispensable
- 3 important
- 2 peu important
- 1 négligeable



Jour 5



Bois de Vincennes

### Légende

- Terrain < 32.17 mNGF
- Action
- Objet
- Déplacement nécessaire
- Routes affectées
- Atardeaux
- Impact GAZ R0.6
- Electricité
- Eau potable
- Carburants
- Télécommunications

#### Objet par Système

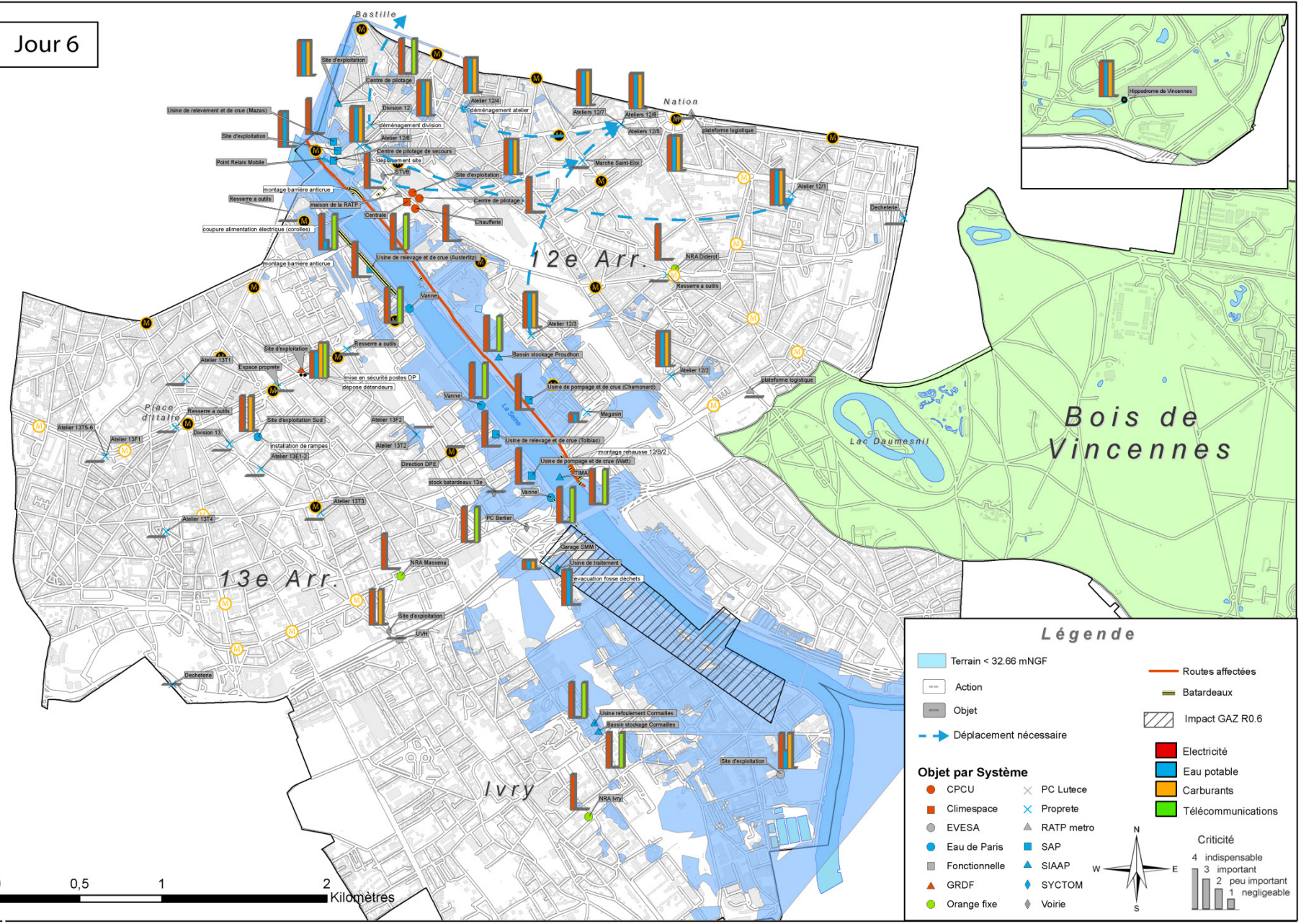
- CPCU
- Climespace
- EVESA
- Eau de Paris
- Fonctionnelle
- GRDF
- Orange fixe
- PC Lutece
- Proprete
- RATP metro
- SAP
- SIAAP
- SYCTOM
- Voirie

#### Criticité

- 4 indispensable
- 3 important
- 2 peu important
- 1 négligeable



Jour 6



### Légende

- Terrain < 32.66 mNGF
- Action
- Objet
- Déplacement nécessaire
- Routes affectées
- Batardeaux
- Impact GAZ R0.6
- Electricité
- Eau potable
- Carburants
- Télécommunications

#### Objet par Système

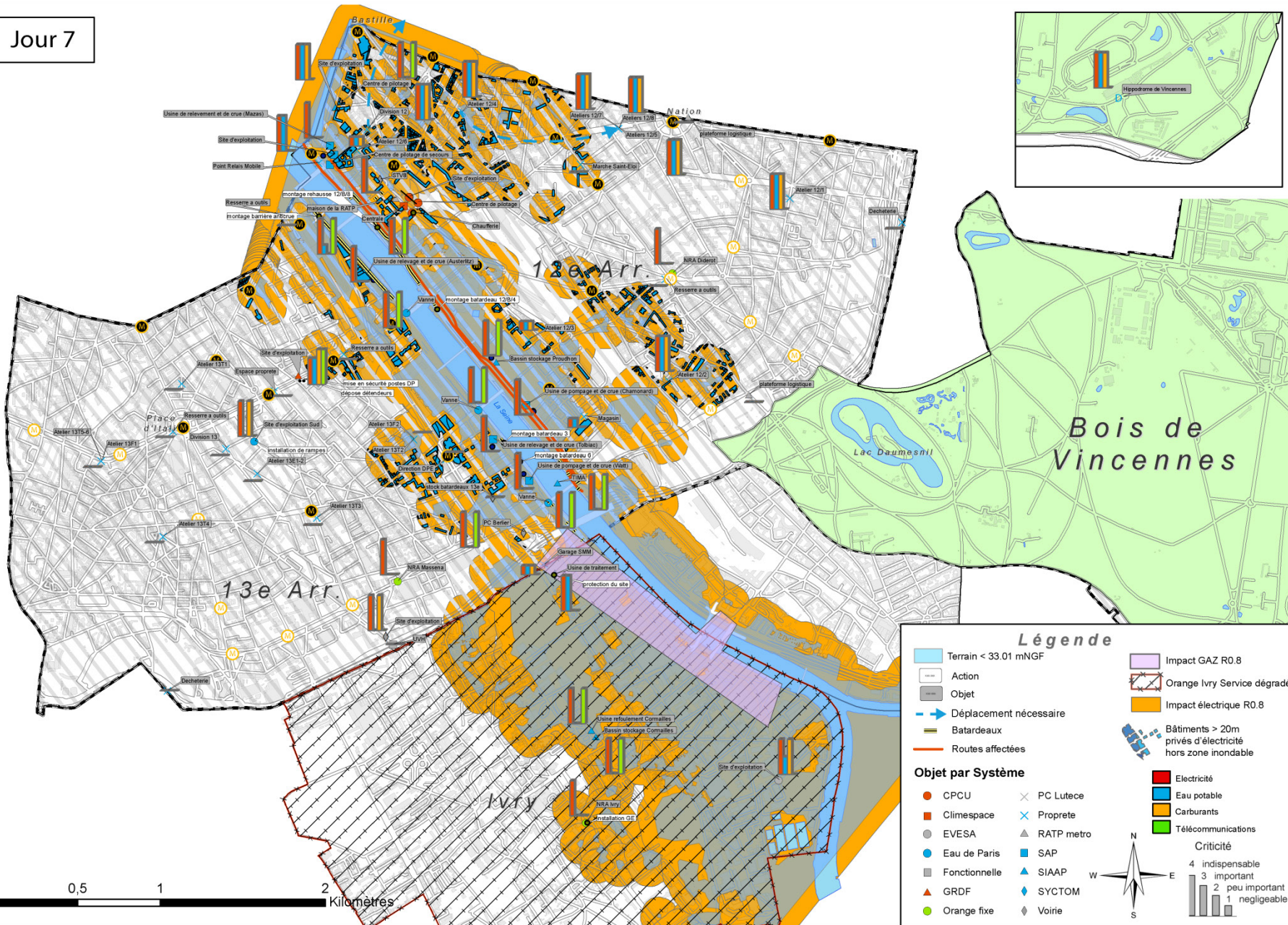
- CPCU
- Climespace
- EVESA
- Eau de Paris
- Fonctionnelle
- GRDF
- Orange fixe
- PC Lutece
- Proprete
- RATP metro
- SAP
- SIAAP
- SYCTOM
- Voirie

#### Criticité

- 4 indispensable
- 3 important
- 2 peu important
- 1 négligeable



Jour 7

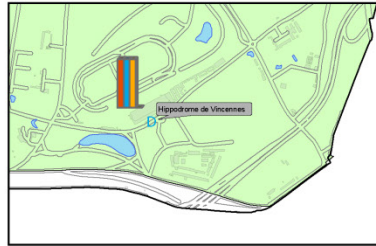
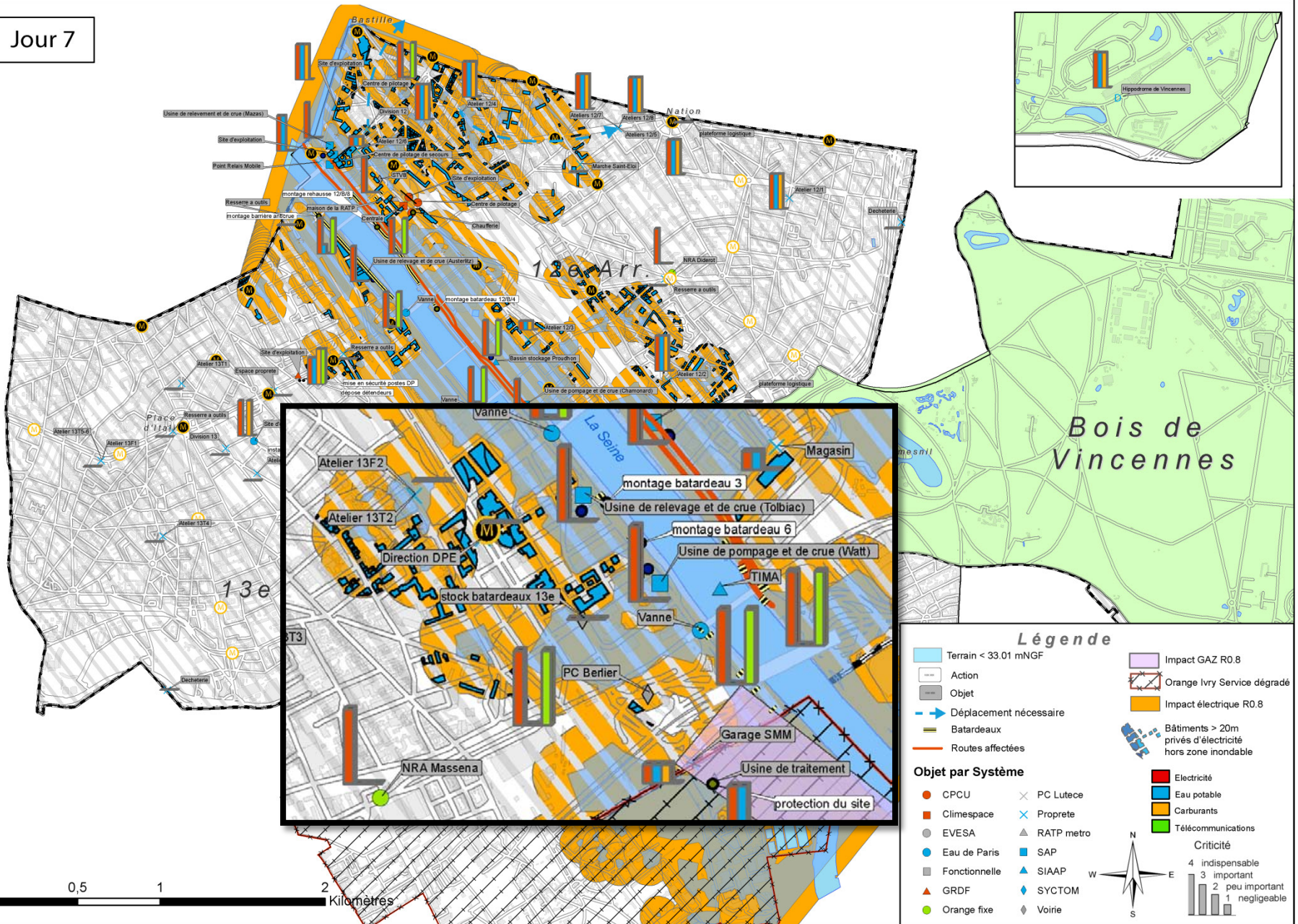


**Légende**

- Terrain < 33.01 mNGF
  - Action
  - Objet
  - Déplacement nécessaire
  - Batardeaux
  - Routes affectées
  - Impact GAZ R0.8
  - Impact électrique R0.8
  - Bâtiments > 20m privés d'électricité hors zone inondable
- Objet par Système**
- CPCU
  - × PC Lutece
  - Climespace
  - × Proprete
  - EVESA
  - ▲ RATP metro
  - Eau de Paris
  - SAP
  - Fonctionnelle
  - ▲ SIAAP
  - ▲ GRDF
  - ◆ SYCTOM
  - Orange fixe
  - ◆ Voirie
- Criticité**
- 4 indispensable
  - 3 important
  - 2 peu important
  - 1 négligeable

0 0,5 1 2 Kilomètres

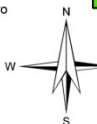
Jour 7



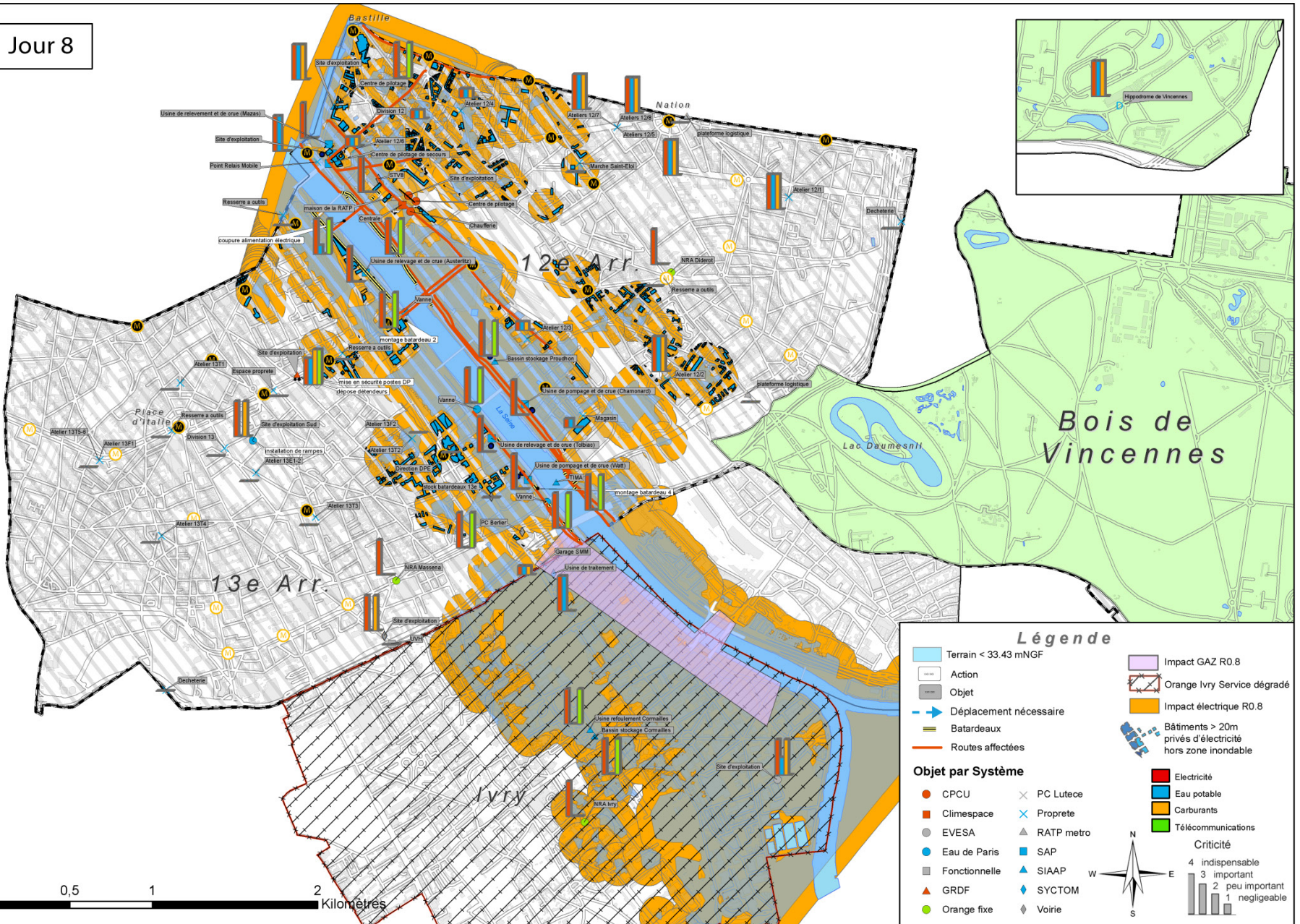
**Légende**

- Terrain < 33.01 mNGF
  - Action
  - Objet
  - Déplacement nécessaire
  - Batardeaux
  - Routes affectées
  - Impact GAZ R0.8
  - Orange Ivry Service dégradé
  - Impact électrique R0.8
  - Bâtiments > 20m privés d'électricité hors zone inondable
- Objet par Système**
- CPCU
  - Climespace
  - EVESA
  - Eau de Paris
  - Fonctionnelle
  - Orange fixe
  - PC Lutece
  - Proprete
  - RATP metro
  - SAP
  - SIAAP
  - SYCTOM
  - Voirie
  - Electricité
  - Eau potable
  - Carburants
  - Télécommunications
- Criticité**
- 4 indispensable
  - 3 important
  - 2 peu important
  - 1 négligeable

0 0,5 1 2 Kilomètres



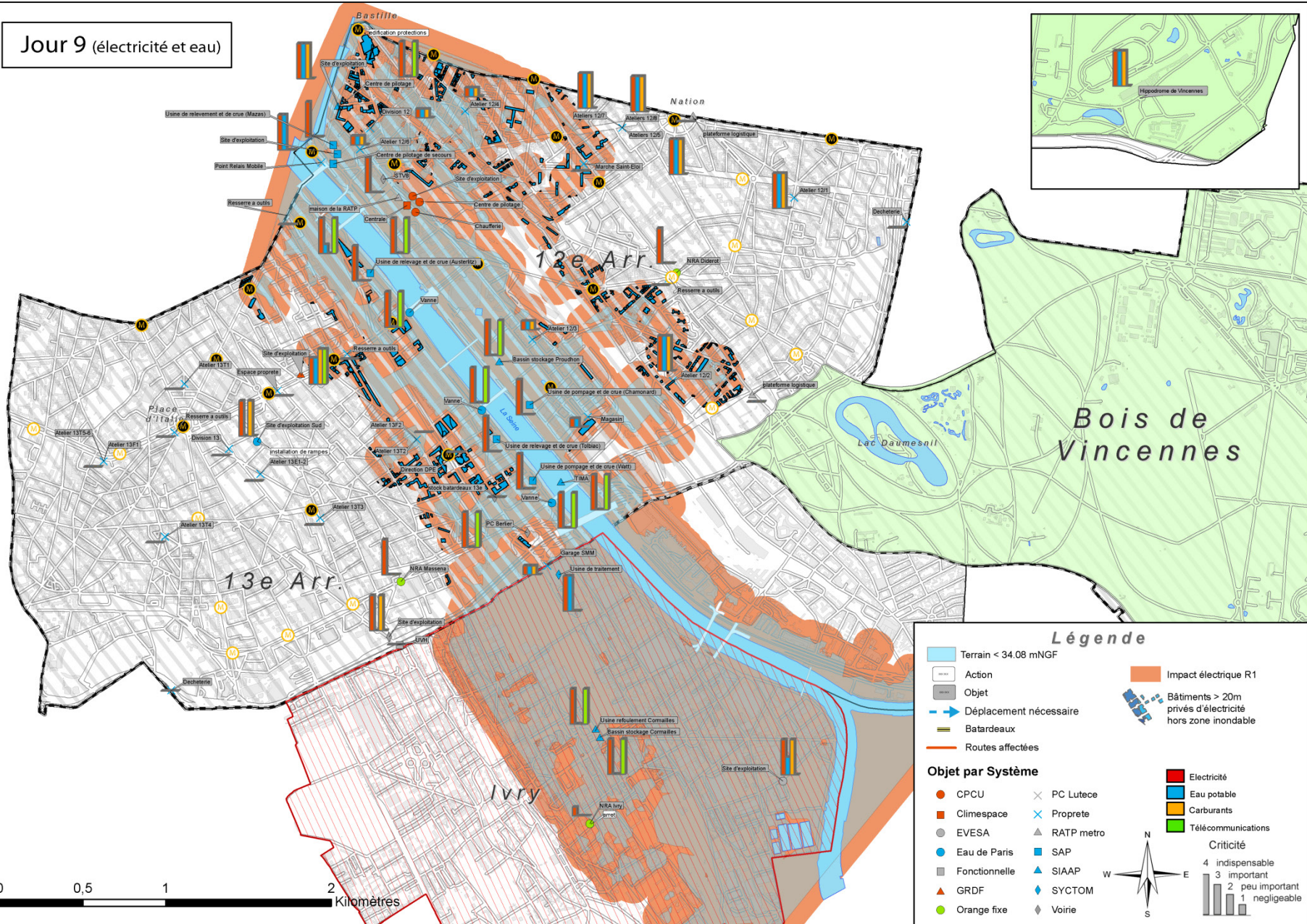
Jour 8



**Légende**

- Terrain < 33.43 mNGF
  - Action
  - Objet
  - Déplacement nécessaire
  - Batardeaux
  - Routes affectées
  - Impact GAZ R0.8
  - Impact électrique R0.8
  - Bâtiments > 20m privés d'électricité hors zone inondable
- Objet par Système**
- CPCU
  - Climespace
  - EVESA
  - Eau de Paris
  - Fonctionnelle
  - GRDF
  - Orange fixe
  - PC Lutece
  - Proprete
  - RATP metro
  - SAP
  - SIAAP
  - SYCTOM
  - Voirie
  - Electricité
  - Eau potable
  - Carburants
  - Télécommunications
- Criticité**
- 4 indispensable
  - 3 important
  - 2 peu important
  - 1 negligeable

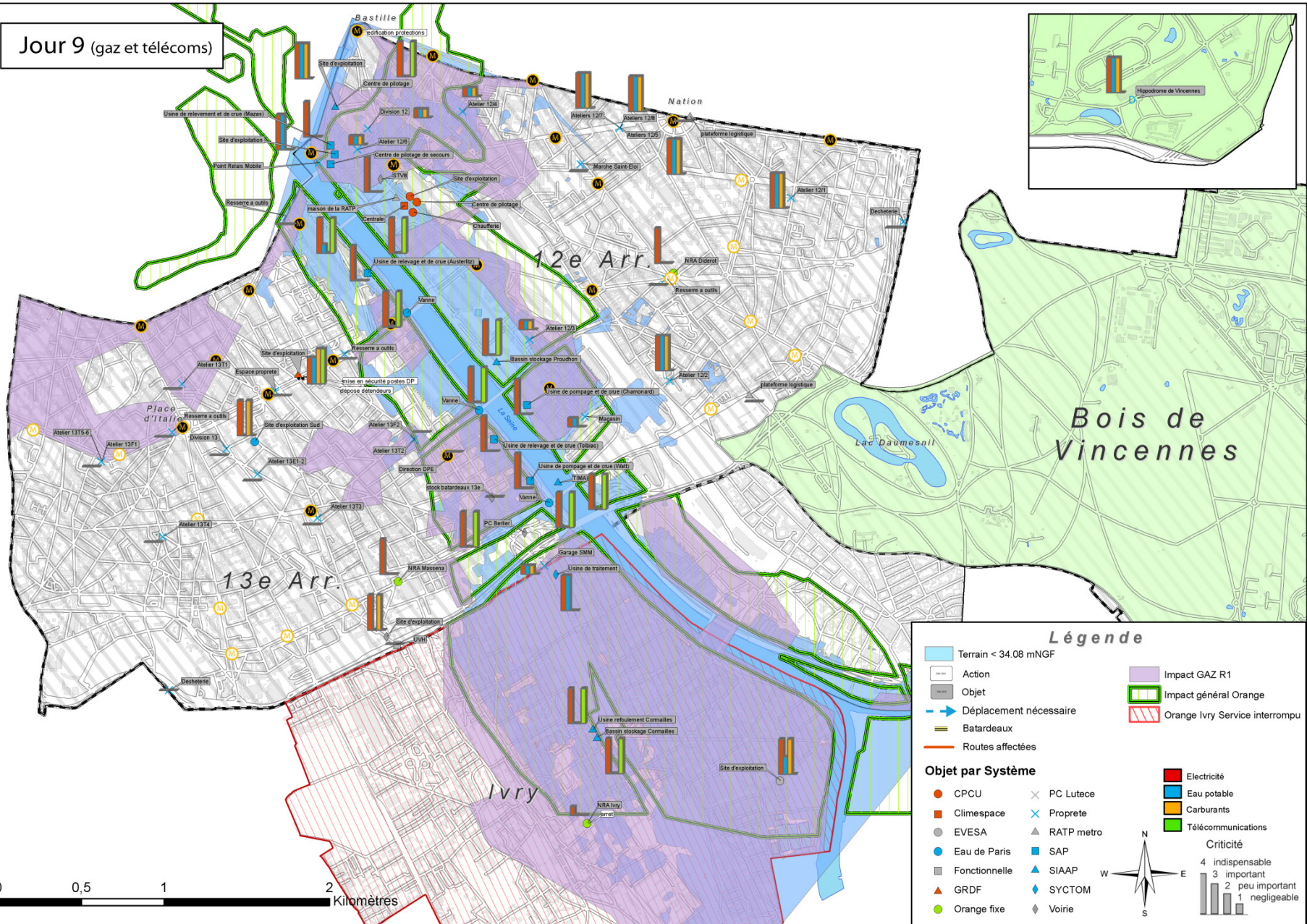
# Jour 9 (électricité et eau)



0 0,5 1 2 Kilomètres



# Jour 9 (gaz et télécoms)



■ Résultat opérationnel : comparaison des stratégies

Diagnostic global

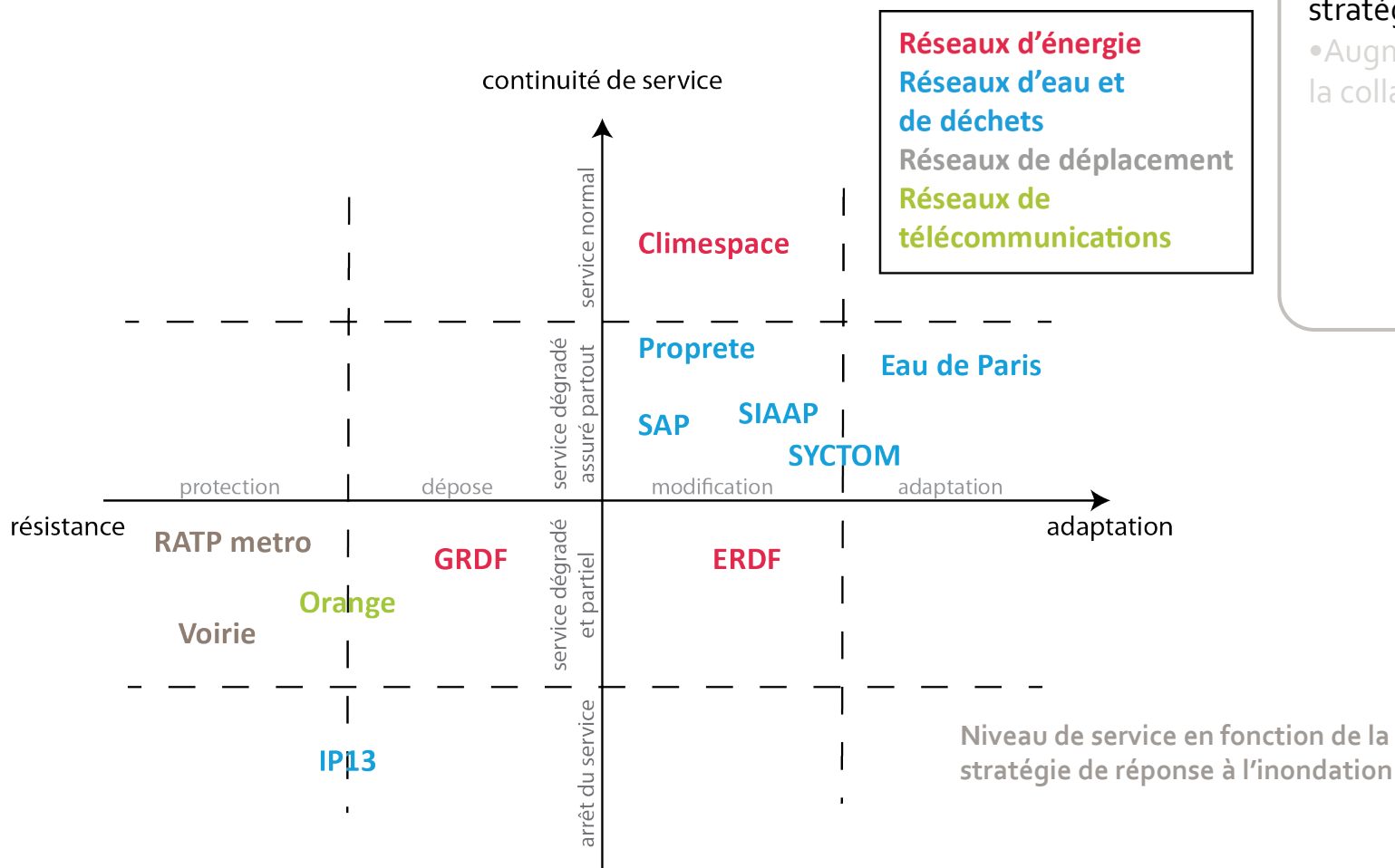


Diagnostic local

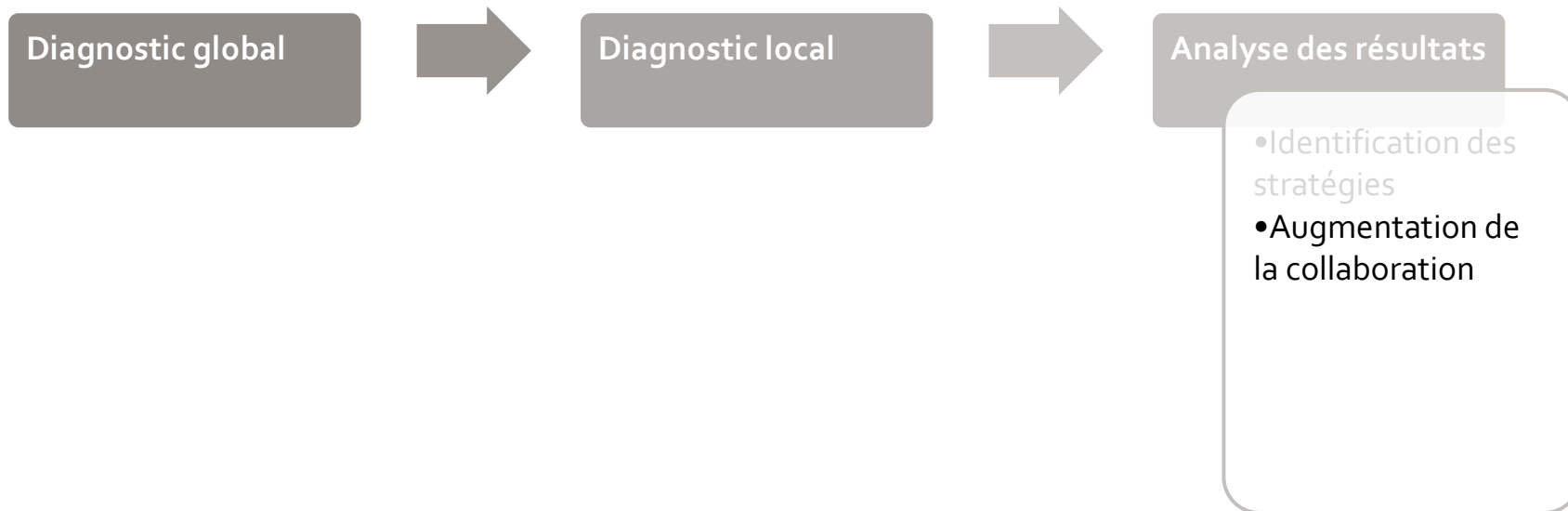


Analyse des résultats

- Identification des stratégies
- Augmentation de la collaboration



- Résultat méthodologique : création d'un réseau de gestionnaires



- Apports et limites de la recherche

- Une démarche qui impulse la collaboration
  - Implication réussie des gestionnaires
  - Une méthode d'identification des interdépendances reproductible
- Un approfondissement nécessaire de l'outil de gestion des interdépendances
  - Intégration de scénarios inconnus
  - Création d'une plateforme de collaboration
- Des conclusions concernant l'appréhension du concept de résilience
  - Nécessité de penser en termes de continuité et d'adaptation
  - Nécessité de combiner les échelles d'action
- Un approfondissement nécessaire de la démarche pour inclure tous les acteurs
  - Implication des décideurs
  - Implication des usagers (populations et entreprises)

# Merci de votre attention

La réalité est que l'histoire de Paris ne saurait se séparer de celle des débordements du fleuve et que l'afflux des eaux accompagne non pas seulement chaque siècle, mais presque chaque lustre de nos annales. Nos armoiries et leur devise ne sont, du reste, que la constatation symbolique, lapidaire et épigraphique, si l'on peut s'exprimer ainsi, de cet état de choses inéluctable et séculaire. Crues et inondations furent de tous les temps.  
(Le journal des débats, 1910)



# Bibliographie

- Ahern, J. (2011) From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world, *Landscape and Urban Planning*, **100**(4), pp. 341–343, [online] <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V91-529M7GK-5/2/cbfb1d3c9c65ab8425d9856d20c8532e>.
- Blancher, P. (1998) *Risques et réseaux techniques urbains*, Collections du CERTU, 170 p.
- Blunier, P. (2009) Méthodologie de gestion durable des ressources du sous-sol urbain, Thèse de doctorat, École polytechnique fédérale de Lausanne, [online] <http://library.epfl.ch/theses/?nr=4404>.
- Callon, M., Lascoumes, P. and Barthe, Y. (2001) *Agir dans un monde incertain, La couleur des idées*, Paris, France, Éditions du Seuil, 357 p.
- Carlsson, L. and Sandström, A. (2008) Network governance of the commons, *International Journal of the Commons*, **2**(1), pp. 34–54, [online] <http://www.thecommonsjournal.org/index.php/ijc/article/view/20>.
- CERTU (2006) *Réduire la vulnérabilité des réseaux urbains aux inondations, Risques naturels majeurs*, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 112 p., [online] [http://www.certu.fr/catalogue/product\\_info.php?products\\_id=1104&language=fr](http://www.certu.fr/catalogue/product_info.php?products_id=1104&language=fr).
- Desthieux, G. (2005) Approche systémique et participative du diagnostic urbain. Processus de représentation cognitive du système urbain en vue de l'élaboration d'indicateurs géographiques., *Faculté environnement naturel, architectural et construit*, Thèse de doctorat, École polytechnique fédérale de Lausanne, [online] [http://www.adt.chaire.ulaval.ca/documents/TheseGilleDesthieux\\_ApprocheSystemeParticipativeDiagnosticUrbain.pdf](http://www.adt.chaire.ulaval.ca/documents/TheseGilleDesthieux_ApprocheSystemeParticipativeDiagnosticUrbain.pdf).
- Dubois-Maury, J. and Chaline, C. (2004) *Les risques urbains*, Paris, France, Armand Colin, 208 p.
- Dupuy, G. (2008) *Urban networks - network urbanism*, Design/Science, Amsterdam, Netherlands, Techne Press, 295 p.
- Dupuy, G. and Offner, J. (2005) Réseau : bilans et perspectives, *Flux*, **62**(4), pp. 38–46, [online] [www.cairn.info/revue-flux-2005-4-page-38.htm](http://www.cairn.info/revue-flux-2005-4-page-38.htm).
- Joerin, F. and Cloutier, G. (2011) Changer de solutions ou de problèmes ? Réflexion et pistes autour du renouvellement des pratiques d'aménagement du territoire, In *Territoire et environnement : des représentations à l'action*, Tours, France.
- Le Bris, C. and Coutard, O. (2008) Les réseaux rattrapés par l'environnement ? Développement durable et transformations de l'organisation des services urbains, *Flux*, Métropolis, n° **74**(4), pp. 6–8, [online] [http://www.cairn.info/article.php?ID\\_ARTICLE=FLUX\\_074\\_0006](http://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=FLUX_074_0006).
- Le journal des débats (1910) *Paris inondé, la grande crue de 1910*, réédité en, Paris, France, Éditions du Mécène, 144 p.
- Lhomme, S., Serre, D., Diab, Y. and Laganier, R. (2010) Les réseaux techniques face aux inondations ou comment définir des indicateurs de performance de ces réseaux pour évaluer la résilience urbaine, *Bulletin de l'association des géographes français*, pp. 487–502, [online] [http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/58/00/25/PDF/Lhomme-Laganier\\_BAGF.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/58/00/25/PDF/Lhomme-Laganier_BAGF.pdf).

# Bibliographie

- Lhomme, S., Serre, D., Diab, Y. and Laganier, R. (2011) A methodology to produce interdependent networks disturbance scenarios, In *International Conference on Vulnerability and Risk Analysis and Management*, Engineers, A. S. of C. (ed.), University of Maryland, Hyattsville, MD, USA, 10 p.
- November, V., Penelas, M. and Viot, P. (2009) When flood risk transforms a territory : the Lully effect, *Geography*, **94**(3), pp. 189–197.
- O'Brien, R. (2001) An overview of the methodological approach of action research, In *Theory and practice of action research*, Richardson, R. (ed.), João Pessoa, Brazil, Universidade Federal de Paraíba, pp. 1–18, [online] <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>
- OCDE (2014) *Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation : la Seine en Île-de-France*, 220 p., [online] [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/governance/etude-de-l-ocde-sur-la-gestion-des-risques-d-inondation-la-seine-en-ile-de-france-2014\\_9789264207929-fr#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/governance/etude-de-l-ocde-sur-la-gestion-des-risques-d-inondation-la-seine-en-ile-de-france-2014_9789264207929-fr#page1).
- Pumain, D. (2001) Villes, agents et acteurs en géographie, *Revue européenne des sciences sociales*, Librairie Droz, **XXXIX**(121), pp. 81–93, [online] [http://www.cairn.info/load\\_pdf.php?ID\\_ARTICLE=RESS\\_121\\_0008](http://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=RESS_121_0008).
- Rebotier, J. (2012) Vulnerability conditions and risk representations in Latin-America: Framing the territorializing urban risk, *Global Environmental Change*, **22**(2), pp. 391–398, [online] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378011002032>.
- Reghezza, M. (2006) *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, *Ecole doctorale Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent*, Thèse de doctorat, Nanterre, Université Paris X-Nanterre.
- Rijke, J., Farrelly, M., Brown, R. and Zevenbergen, C. (2013) Configuring transformative governance to enhance resilient urban water systems, *Environmental Science & Policy*, Elsevier Ltd, **25**, pp. 62–72, [online] <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1462901112001682>
- Rinaldi, S. M., Peerenboom, J. P. and Kelly, T. K. (2001) Identifying, understanding and analyzing critical infrastructure interdependencies, *IEEE Control Systems Magazine*, **21**(6), pp. 11–25, [online] [http://www.ce.cmu.edu/~hsm/im2004/readings/CII-Rinaldi.pdf?bcsi\\_scan\\_5F7808CB20FE6836=mJpVxAQ8jLPPev3FeqFerq4RRf5EAAAHAhSxtDA==&bcsi\\_scan\\_filename=CII-Rinaldi.pdf](http://www.ce.cmu.edu/~hsm/im2004/readings/CII-Rinaldi.pdf?bcsi_scan_5F7808CB20FE6836=mJpVxAQ8jLPPev3FeqFerq4RRf5EAAAHAhSxtDA==&bcsi_scan_filename=CII-Rinaldi.pdf).
- Robert, B. and Morabito, L. (2009) *Réduire la vulnérabilité des infrastructures essentielles*, *Innovations - Sciences du risque et du danger*, TEC&Doc, Lavoisier, 80 p.
- Thibault, S. (2000) Le génie urbain, In *La ville et l'urbain, l'état des savoirs*, Paquot, T., Lussault, M., and Body-Gendrot, S. (éds.), La découverte, pp. 244–254, [online] [http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/04/56/96/PDF/Genie\\_Urbain.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/04/56/96/PDF/Genie_Urbain.pdf).
- Zimmerman, R. (2002) Enjeux et gestion des interactions entre les différents réseaux d'infrastructure, *Flux*, Métropolis, **47**(1), pp. 54–68, [online] [http://www.cairn.info/article.php?ID\\_ARTICLE=FLUX\\_047\\_0054](http://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=FLUX_047_0054).

■ Résultat méthodologique : outil de diagnostic



		DIAGNOSTIC			EVALUATION		
Ressources utilisées		Préciser (nature, quantité, localisation)	Fournisseur	Autonomie	Délai de remise en service système	Fiabilité de la ressource	Criticité pour le système en situation normale en situation perturbée
Internes	personnel						
	biens						
	infrastructures						
	données						
	...						
Externes	matière						
	infrastructures						
	énergie						
	eau						
	réseau TIC						
service							
...							

Tableur d'auto-diagnostic



■ Étapes de la démarche

Diagnostic global



Diagnostic local

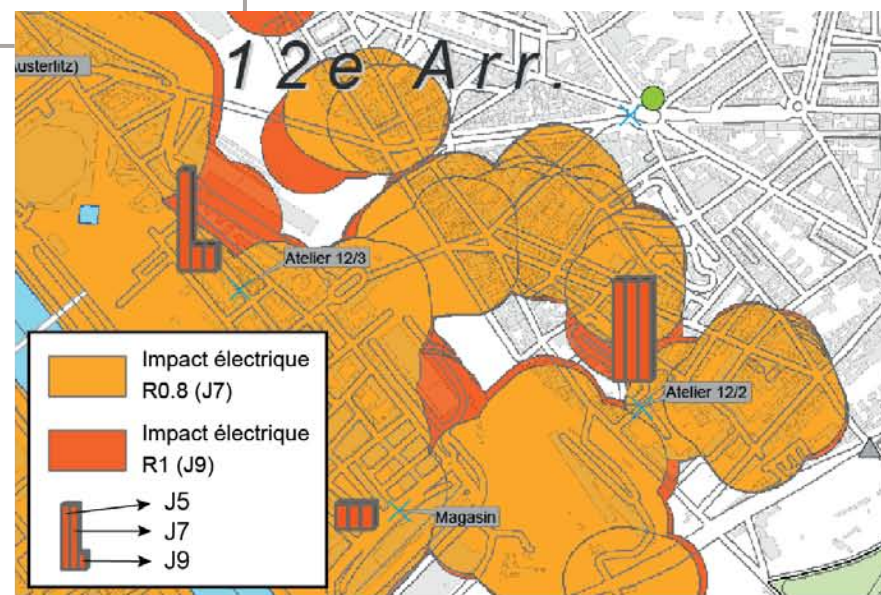
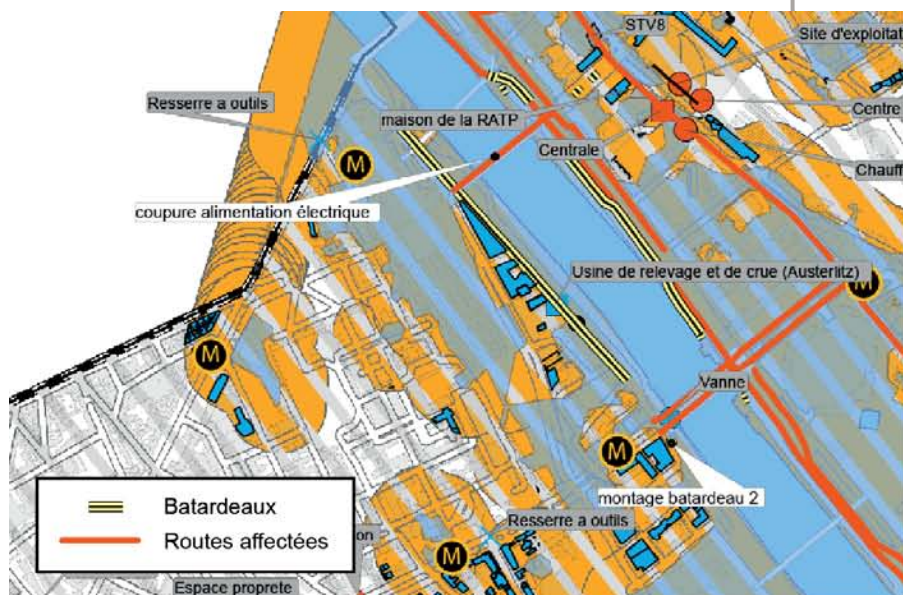


Analyse des résultats

- Conception d'un outil SIG
- Identification des interdépendances
- Synthèse cartographique
- Identification des décalages

Décalage entre le besoin de déplacement et les protections mises en place

Décalage entre la dépendance à l'électricité et le service fourni



0 0,25 0,5 1 Kilomètres