

Mise en place d'outils pour la gestion du  
risque associés aux arbres : un levier pour  
la préservation des arbres en ville

# La ville de Pau : présentation du terroir\*

- 25 000 arbres recensés (hors bois, ripisylve)
- Des origines diverses :
  - Arbres reliques d'anciennes haies champêtres (ex : vieux chênes têtards)
  - Vieux parcs du XIX -ème (époque anglaise) : Grands cèdres, sequoias, essences exotiques d'ornement
  - Projets liés à l'urbanisation à partir des années 60 (ex : tilleuls argentés, liquidambars, pins,.. )

\*espace géographique délimité défini à partir d'une communauté humaine qui construit au cours de son histoire un ensemble de traits culturels distinctifs, de savoirs et de pratiques, fondés sur un système d'interactions entre le milieu naturel et les facteurs humains

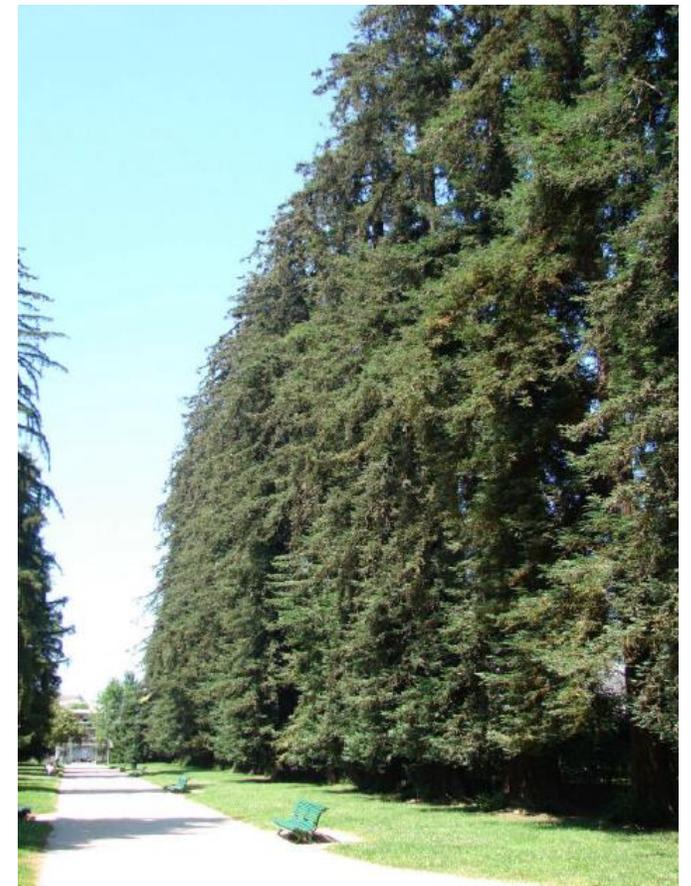


# La ville de Pau : présentation du terroir\*

- Conditions pédo climatiques propices au développement des arbres : 1300 mm de précipitation, de la douceur (climat océanique), peu de vent



- Des arbres vigoureux, peu soumis aux contraintes du vent : **Adaptations biomécaniques peu développées** (en relation avec les contraintes supportées)
- Un enracinement superficiel sur sols argileux : **dépendance forte des arbres aux précipitations**



Forte vulnérabilité (sur le plan mécanique et physiologique) du patrimoine arboré aux effets du changement climatique



### **Moyens affectés à la gestion des arbres dans la direction « Qualité du Cadre de Vie et de la Nature en Ville »:**

Equipes :

- 5 arboristes grimpeurs réalisant tous types de travaux arboricoles
- 3 arboristes réalisant les travaux de plantation et suivi des jeunes arbres
- 3 « diagnosticiens » + 1 cheffe de service dans la cellule **foresterie urbaine** en charge du suivi et de la gestion des arbres

Budgets :

- 280 000 € de fonctionnement (travaux arboricoles, petit matériel, études ...)
- 150 000 € d'investissement (Projets de plantation)



### **Missions du service foresterie urbaine :**

Diagnostiques des arbres et investigations approfondies  
Suivi et contrôle des arbres (contrôle du risque, prescriptions d'interventions)  
Gestion des arbres urbains  
Planification des interventions  
Contrôle des travaux sur l'espace public  
Réponse aux demandes d'utilisateurs de l'espace public (GRC)  
Conception et suivi de projets de plantation  
Suivi de projets en lien avec d'autres directions  
Pilotage du plan canopée de la Communauté d'Agglomération Pau Béarn Pyrénées ...

# Plan Canopée

# PAU Capitale jardin

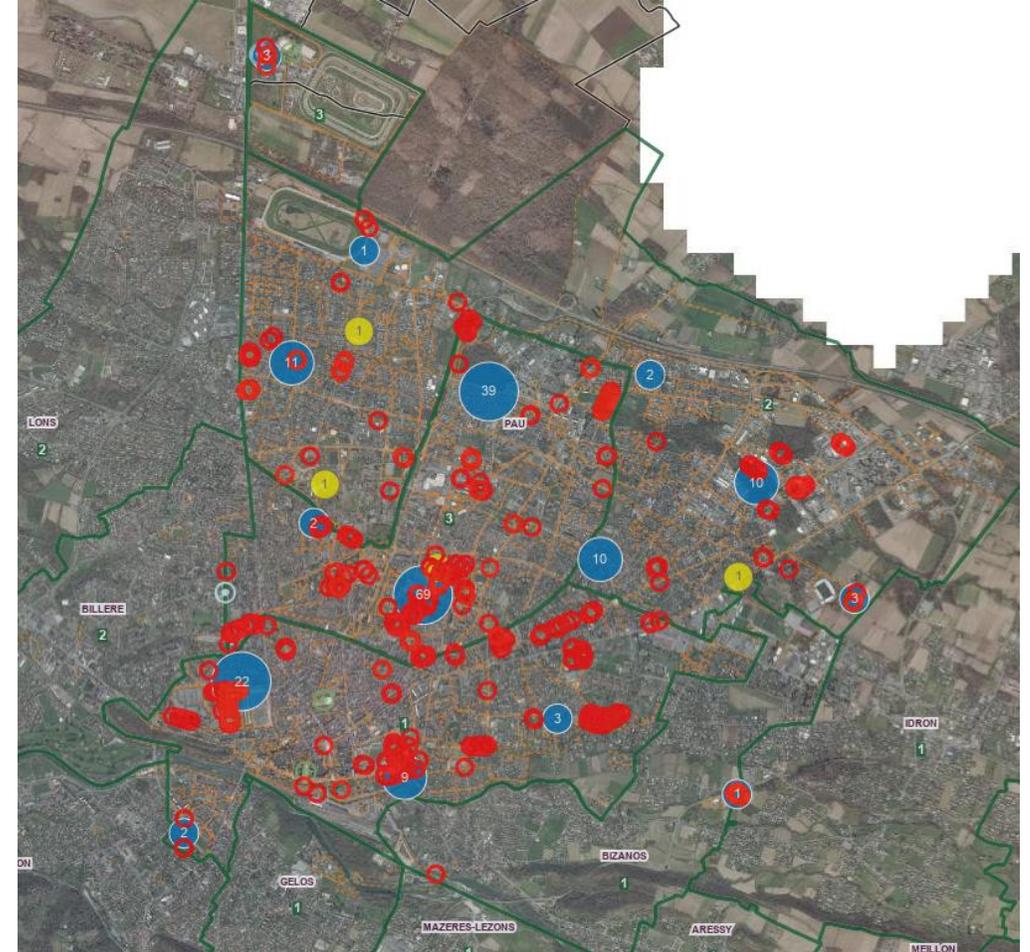
- Plan canopée de l'agglomération de Pau en cours d'élaboration :
  - Etudes en cours conduites avec l'agence d'urbanisme et le BE I-sea pour établir une description de l'état initial de la surface de canopée urbaine, et prioriser les sites de plantations.
  - Deux leviers d'action principaux retenus :
    - Protéger la canopée existante
    - Augmenter la surface de canopée



- **Mission de gestion du risque associé aux arbres urbains :**

Face au grand nombre d'informations à traiter (nombre d'arbres , quantité d'interventions, demandes nombreuses et d'origines variées...), les gestionnaires de patrimoine arboré doivent répondre à différentes questions en lien avec la gestion du risque :

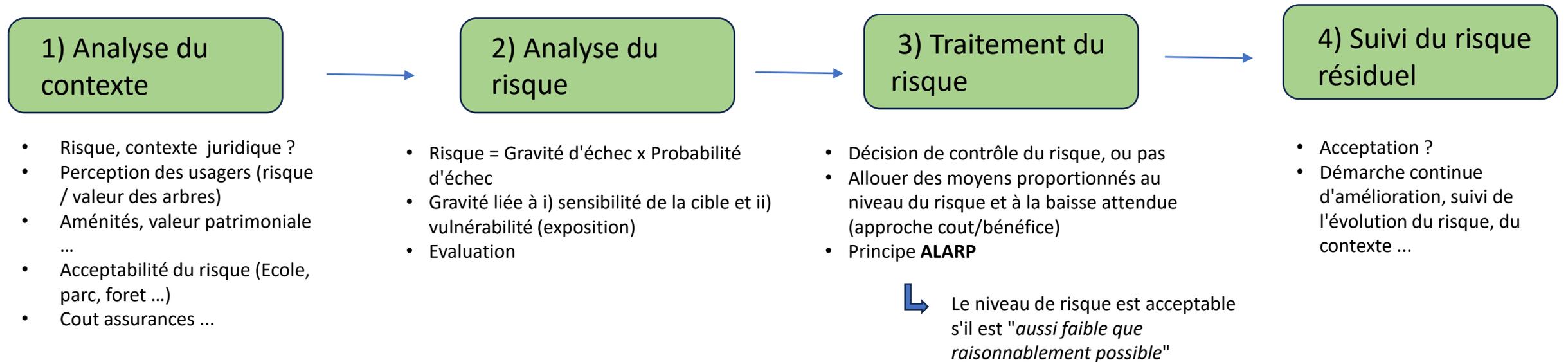
- Comment gérer le risque de façon uniforme sur le territoire de la ville ( ex. ville de Pau avec trois agents sectorisés ?
- Comment prioriser les interventions, face à la multiplicité des données renseignées dans la base de données ?
- Comment évaluer le risque, avec des observateurs différents (nb de diagnosticien en interne, entreprises ...) ?
- Quelles procédures mettre en place pour gérer le risque pour les usagers de l'espace public ? Pour le service et la municipalité ?



## La gestion du risque quelques concepts et normes :

- Standard international : ISO 31 000 relatif à la gestion du risque industriel.

Défini un processus pour guider la prise de décision :



# La gestion du risque : exemple de la mise en œuvre du service Foresterie Urbaine (Mairie de Pau)

## 1) Analyse du contexte

- Risque, contexte juridique : risque variable ex. : Probabilité d'occurrence d'un dépôt de plainte jugé grand lorsqu'un courrier d'avocat est réceptionné ...
- Perception des usagers (risque / valeur des arbres) : Variable suivant le quartier, la fréquentation, la situation de l'arbre
- Aménités, valeur patrimoniale : évaluation de la fonction d'habitat pour la biodiversité, valeur Intégrée de l'Arbre, Services écosystémiques, valeur historique ...
- Acceptabilité du risque (Ecole, parc, foret ...) : Acceptabilité du risque plus bas dans les écoles, plus élevé en milieu naturel)
- Cout assurances: Pas de signaux alarmant du côté du service assurance pour le moment (évolution du budget assurance ?)

# La gestion du risque : exemple de la mise en œuvre du service Foresterie Urbaine (Mairie de Pau)

## 2) Analyse du risque

- Utilisation d'une méthode d'analyse du risque **QTRA** (Quantified Tree Risk Assessment ). D'autres méthodes existent à l'international (VALID, TRAQ ...). Une offre de formation à QTRA existe en France dans le sud-ouest (Atelier de l'arbre), cette méthode dispose d'un vaste retour d'expérience à l'international.
- Evaluation simple, rapide et **reproductible** du niveau de risque. Permet d'affecter à chaque intervention associée à un contrôle du risque une valeur de risque, utilisée par les 3 diagnosticiens de façon la plus rigoureuse possible (fait l'objet de nombreux débats interne ;)
- **QTRA** = Probabilité liée à la **cible** x probabilité associée au **potentiel d'impact** x **Probabilité de rupture** = Probabilité de dommage sur les biens ou personnes / 1 an



- Élément de l'évaluation sujet à un manque de reproductibilité ?
- Cette probabilité peut être reliée directement au facteur de sécurité de l'arbre (ou partie de l'arbre considérée), il s'agit du même exercice lorsque l'on évalue l'état mécanique sur une échelle de valeur (ex. A, B, C, D...)
- La reproductibilité peut être améliorée par :
  - R & D : développement d'outils d'aide pour le diag (scoring, arbres décisionnels suivant les symptômes observés ...)
  - La formation des observateurs
  - L'échange et l'évaluation réciproque au sein de l'équipe

# La gestion du risque : exemple de la mise en œuvre du service Foresterie Urbaine (Mairie de Pau)

## 3) Traitement du risque

- Le **calcul de la QTRA** aide à la décision de gestion : prescription d'une intervention de contrôle du risque suivant la valeur de QTRA ou non (cf niveau de risque), et l'acceptabilité
- L'intervention est renseignée dans la base de données, avec une valeur de QTRA
- La **programmation** des interventions fait l'objet d'une réunion hebdomadaire :
  - o Les interventions de la semaine sont affichées
  - o La présence des 3 diagnosticiens + cheffe de service + chef d'équipe arboriste permet un échange constructif et collégial
  - o La programmation est établie selon 1) un premier niveau de priorisation préétablie par le système informatique (GMAO) selon les valeurs de QTRA et 2) l'importance relatives des interventions jugée suivant le niveau de risque, la nature des demandes, l'imminence de travaux, la gêne occasionnée ...
- **Opportunité d'amélioration** : la liste des interventions non prioritaires en queue de peloton s'agrandissant, des améliorations peuvent être apportées au processus : i) la définition d'une **date limite de validité** de l'intervention (à revoir par le diagnosticien), ii) le travail sur les **seuils d'acceptabilité** du risque (ne pas renseigner d'intervention pour un niveau de risque acceptable) .
- NB : Le système peut enregistrer une valeur de QTRA liée à une observation lors d'un contrôle, sans qu'une intervention ne soit renseignée : le risque juridique pour le service est ainsi contrôlé, en cas d'accident, la décision de non intervention peut être tracée et argumentée dans le contexte du processus mis en place.

Seuils	Description	Action
1/1 000	<b>Inacceptable</b> Les risques ne seront normalement pas tolérés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler le risque</li> </ul>
	<b>Inacceptable (lorsque imposés aux autres)</b> Les risques ne seront normalement pas tolérés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler le risque</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
	<b>Tolérable (par accord!)</b> Les risques peuvent être tolérés si ceux exposés au risque l'acceptent, ou si l'arbre a une valeur exceptionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler le risque à moins qu'il y ait un accord entre les acteurs pour le tolérer, ou si l'arbre a une valeur exceptionnelle</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
1/10 000	<b>Tolérable (Lorsque imposé aux autres)</b> Les risques sont tolérables s'ils sont ALARP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer les coûts et bénéfices du contrôle de risque</li> <li>• Contrôler le risque seulement lorsqu'un bénéfice significatif peut être atteint à un coût raisonnable</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
	<b>Largement Acceptable</b> Le risque est déjà ALARP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune action exigée actuellement</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
1/1 000 000		

# La gestion du risque : exemple de la mise en œuvre du service Foresterie Urbaine (Mairie de Pau)

## 3) Traitement du risque

- Le principe **ALARP** est mis en œuvre dans le cas d'un arbre, et guide le diagnosticien dans sa prise de décision :
  - o le niveau de risque nécessite-t-il de renseigner une intervention dans le système ?
  - o Les moyens pour contrôler le risque sont ils proportionnés au niveau de risque évalué ? (ex : intervention rapide à la nacelle en régie (faible cout) en lien avec un niveau de risque important)
  
- Le principe **ALARP** est mis en œuvre dans le cadre de la gestion de l'ensemble du patrimoine avec les moyens à disposition : la programmation des interventions fait appel à un principe d'allocation raisonnée des moyens financiers et humains disponibles. Ainsi la programmation d'une intervention associée à un niveau de risque tolérable peut être justifiée selon le principe ALARP grâce aux moyens disponibles (équipe en interne disposant d'une nacelle), mais pourrait ne pas être programmée dans un autre contexte aux vues du cout de l'intervention (absence d'équipe en régie ...)

Seuils	Description	Action
1/1 000	<b>Inacceptable</b> Les risques ne seront normalement pas tolérés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler le risque</li> </ul>
	<b>Inacceptable(lorsque imposés aux autres)</b> Les risques ne seront normalement pas tolérés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler le risque</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
1/10 000	<b>Tolérable(par accord')</b> Les risques peuvent être tolérés si ceux exposés au risque l'acceptent, ou si l'arbre a une valeur exceptionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler le risque à moins qu'il y ait un accord entre les acteurs pour le tolérer, ou si l'arbre a une valeur exceptionnelle</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
	<b>Tolérable (Lorsque imposé aux autres)</b> Les risques sont tolérables s'ils sont ALARP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer les coûts et bénéfices du contrôle de risque</li> <li>• Contrôler le risque seulement lorsqu'un bénéfice significatif peut être atteint à un coût raisonnable</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>
1/1 000 000	<b>Largement Acceptable</b> Le risque est déjà ALARP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune action exigée actuellement</li> <li>• Revoir le risque</li> </ul>

# La gestion du risque : exemple de la mise en œuvre du service Foresterie Urbaine (Mairie de Pau)

## 3) Traitement du risque

Exemple d'une procédure de gestion du risque associé aux arbres dans les écoles :

- 1) **Contexte** : Faible acceptabilité du risque. Historique : cas d'un arbre sain, avec un contrôle toujours valide, tombé sur un Algeco lors d'une tempête.
- 2) **Analyse du risque** : le risque de dommage associé aux arbres se situe à un niveau largement acceptable
- 3) **Traitement du risque** : Malgré le niveau de risque très faible, une procédure de traitement du risque est mise en place
  - Acceptabilité du risque très faible
  - Faible cout lié au traitement du risque (travail supplémentaire pour mettre en œuvre les alertes météo)
  - D'autres procédures d'alertes mise en place dans les écoles associées à des risque encore plus faible (ex : attentat)
- 4) **Contrôle du risque résiduel** : Durée de validité des contrôles abaissé à 6 mois dans les écoles.

La gestion du risque peut paraître surdimensionnée compte tenu du faible niveau de risque associés aux arbres dans les écoles, le contexte sociétal lié à l'acceptabilité est ici prépondérant dans la réponse apportée.

Cette procédure permet de conserver de grands arbres en port libre dans les cours d'école, et permet d'agir sur le risque associé à l'augmentation des fréquences d'épisodes de canicules.



### Méthodologie :

- Sélection des bâtiments qui intersectent la zone d'impact potentielle des arbres sous SIG (vulnérabilité)
- Visite terrain avec la direction en charge des groupes scolaire et de la sécurité. La sensibilité des cibles est affinée.
- Identification des salles de classes à évacuer en cas d'alerte
- 2 niveau d'alertes :
  - 1 (70km/h ) : cours d'école fermée (si présence d'arbres)
  - 2 (90 km/h) : salles identifiées évacuées, replis vers d'autres salles.

## La gestion du risque : exemple de la mise en œuvre du service Foresterie Urbaine (Mairie de Pau)

### 4) Traitement du risque résiduel

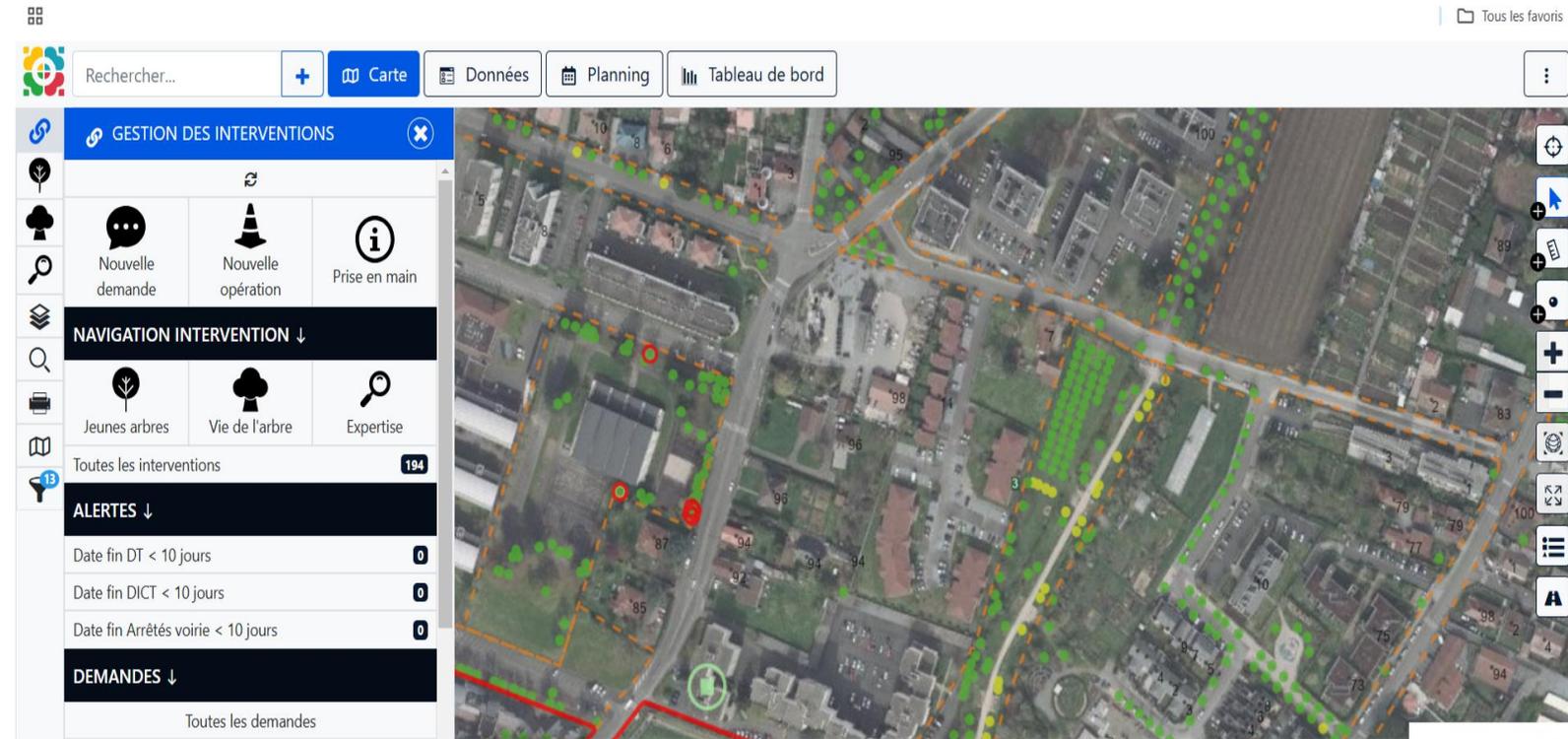
- Une valeur QTRA peut être renseignée pour le **risque résiduel** associé à chaque intervention. Cette valeur est retenue pour l'arbre lorsque l'intervention est réalisée.
- La périodicité des contrôles est liée à la valeur QTRA renseignée sur les arbres, un arbre avec un risque résiduel pourra faire l'objet d'un suivi rapproché
- La périodicité des contrôles peut être modulée suivant le niveau d'acceptabilité du risque : abaissé à 6 mois dans les cours d'écoles et des crèches.

Classe de valeur	classe_risque	Périodicité contrôle en mois
$\geq 1/10K$	Rouge	6
$<1/10K$ à $1/100K$	Orange	12
$<1/300K$ à $1/1M$	Jaune	18
$<1/1M$	Vert	36

# Un outil informatique (GMAO) développé autour de la procédure de gestion du risque :

- Objectifs de l'outil :

- Ergonomie lors de la saisie terrain
- Appli au service d'une procédure mise en place dans le service
- S'adapte aux missions et profils (diagnosticiens, arboristes, jeunes plantations)
- Exploitation d'algorithmes pour une saisie automatique ( gain de temps)
- Exploitation des données ergonomique (tableaux de bords, programmation, suivi)
- Ajustements de l'appli possibles



- Exemple de mise en situation :

## Conclusion :

- Nécessité de mettre en place une procédure robuste de gestion du risque pour :
  - Gérer avec sérénité le risque juridique qui pèse sur les épaules des gestionnaires (traçabilité de la procédure, approche reproductible et réfutable)
  - Gérer le risque associé aux arbres avec efficacité , et de manière cohérente sur l'ensemble d'un territoire (ex : sectorisation ville de Pau)
  - Mise en adéquation des moyens de la collectivité avec l'ensemble des interventions à réaliser sur un patrimoine
- Cibler les enjeux associés à la gestion du risque dans le contexte du changement climatique :
  - Le risque associé au changement climatique lié aux ICU et l'impact des canicules sur la santé publique peut être comparé au faible niveau du risque de dommage associé aux arbres urbains (1/10 000 000 d'avoir un accident grave associé à un arbre dans l'année)
  - Il apparaît nécessaire d'engager un équilibrage des moyens alloué au contrôle du risque associé aux arbres vers une adaptation du territoire au changement climatique (diminuer les couts de fonctionnement pour investir davantage dans les plantations et la protection de l'existant).