

# CONCOURS D'INGÉNIEUR 2023

**INTERNE**

**SPÉCIALITÉ « URBANISME, AMÉNAGEMENT ET PAYSAGES »**

**OPTION : PAYSAGES, ESPACES VERTS**

**ÉPREUVE DE PROJET**

**NOTE OBTENUE : 16.25 / 20**

## Question 1

Ville d'Ingéville

Le 22 juin 2023

NOTE

A l'attention de Monsieur l'adjoint à l'éducation

La récente crise sanitaire, l'urgence climatique et l'effondrement de la biodiversité nous interrogent sur la ville de demain. L'école apparaît au cœur des attentions pour une ville durable, comme vecteur de changement, comme marqueur nécessaire d'un changement. La cour d'école est un lien de proximité, installée au cœur de quartier, elle diffuse tant physiquement par son positionnement et ses fonctionnalités (équipement public) que moralement en tant que lieu de pédagogie, d'apprentissage, de découverte. Longtemps oubliées, voire maltraitées, ces cours doivent répondre aux enjeux actuels tout en intégrant les enfants qui la foule chaque jour. C'est l'objet des éléments de synthèse en première partie ci-après. L'intérêt d'un site pilote sur l'Ingecole 1 sera détaillé dans une seconde partie.

a) Les enjeux de la requalification des cours

Le sujet est transverse et les enjeux multiples :

- Ecologique : c'est en effet au cœur de la politique d'adaptation de la ville d'Ingéville aux changements climatiques que se construit ce projet de renaturation. Les actions visent à réduire les îlots de chaleur urbain (ICU), développer une végétalisation favorable à la biodiversité et support de cette dernière, permettre une meilleure gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP) (déconnexion de réseaux, limitation du ruissellement, infiltration

au plus près, ouvrage de régulation et d'infiltration) qui prend part au grand cycle de l'eau pour améliorer la situation actuelle (saturation des réseaux EP, report sur les réseaux EU et risques induits de pollution, risque d'inondation mort des sols, assèchement des nappes souterraines). Mais ces actions ont une portée plus large autour de la trame brune, de la vie du sol (désimperméabilisation, désertification, dépollution...) qui est en lien étroit avec les trames vertes et bleues dans les fonctionnements écologiques de nos écosystèmes urbains.

- Sanitaire et social : renaturer les cours d'école, c'est les aménager dans le cadre d'une réflexion plus globale et d'interroger plus largement ses usages, fonctions, ses contraintes et lacunes actuelles. Autant d'occasions d'améliorer le bien-être de nos enfants, de les rendre plus ludiques, inclusives, justes (violence, harcèlement, discrimination, mixité). C'est l'opportunité d'agir pour la santé de nos écoliers (mentale, physique), de mettre en place des lieux de vie, de bienveillance, d'éveil (école du dehors, parcours pédagogique, parcours sportif). La santé de ce jeune public est aussi potentiellement améliorée par l'ensemble des bénéfices écosystémiques rendus par le végétal (ombre, fraîcheur, apaisement).

D'autres enjeux moins évidents se font jour également :

- Pédagogique : éducation à l'environnement, l'écologie, le développement durable, la préservation des ressources (eau par exemple avec la mise en place de récupérateur), de la biodiversité (temps d'observation, mise en place d'hôtels à insectes...), la mise en place d'activités physiques diversifiées (circulaire de 2022 pour 30 minutes d'activités par jour à l'école) ou encore autour de l'alimentation (potager pédagogique par exemple).
- Politique : la résilience de nos villes est évidemment liée aux choix politiques. Le rayonnement de projets autour de cours d'écoles (Grenoble, Strasbourg, Paris, Nantes, Rennes) insuffle un désir pour et par les habitants. Une attente d'actions, mais aussi d'exemplarité et de promotion auprès des jeunes générations.
- Scientifique et technique : un programme d'une telle ampleur (18 sites répartis sur toute la ville) et le réseau des villes déjà lancés dans la démarche sont des opportunités de nette progression autour de la recherche (sociétale, pédagogique) mais aussi technique (matériaux, gestion-organisation...).

#### b) Site pilote Ingécole : intérêt et méthode

La mise en place d'un projet pilote dans les mois qui viennent offre la perspective d'une phase de test, d'observation mais aussi d'émulation, de co-construction.

Ce site « test » permet d'imaginer une organisation spécifique à ce projet qui pourra être reconduite pour le programme de l'ensemble des cours d'école ou réajuster au besoin. C'est un support pour mobiliser les acteurs (internes et externes), c'est également un premier signal politique envoyé à nos habitants d'action en la matière. Nous bénéficierons de premiers retours sur la commune tout en organisant en parallèle la mise en place d'un comité (agents techniques, élus, agents équipe pédagogique) pour fixer les lignes en co-construction du programme global à suivre (visite autres collectivités, retours d'expériences, observation sur Ingécole des délais, coûts, expertises, échanges entre pairs...).

Ce temps masqué d'un premier projet est également profitable pour construire d'une part la programmation pluriannuelle, y compris les arbitrages budgétaires mais d'autre part monter

des marchés accord-cadre pour les études, pour les travaux, la maîtrise d'œuvre, éventuellement l'accompagnement des prestataires en concertation/co-construction s'il était choisi de ne pas mener certaines missions en régie.

Le projet pilote permet d'investir beaucoup d'énergie rapidement (benchmark, associations de partenaires : agence de l'eau, ADEME ; CAUE...) mobilisé sur une période courte pour une montée en compétences et établir une méthode « Ingeville » de sorte de pouvoir réinvestir les acquis dans une forme de quotidienneté du suivi du programme par la suite.

Un accompagnement spécifique peut être souhaitable (inspection académique, sociologue, psychologue...) mais difficilement mobilisable sur de longues périodes ou entraînant de lourds coûts associés. Un site, un projet pilote là encore permettent ces dispositions sans engager sur tout le programme.

Concernant la méthode : la constitution d'une équipe projet (mode projet) serait un vrai plus car il s'agit d'un axe complètement nouveau. Voici le rétroplanning envisagé soumis à votre accord :

- Constitution équipe projet : été 2023
- Lancement : rentrée septembre 2023 (annonce municipale, point presse)
- Etude, diagnostic, préparation : dernier trimestre 2023
- Concertation / co-construction : 1<sup>er</sup> semestre 2024
- Travaux en 2 phases : été 2024 (terrassement), hiver 2024 (plantations)
- Inauguration : printemps 2025

La gestion du changement, la prise en compte des peurs est un réel facteur de réussite. Le site pilote doit constituer un vecteur positif auprès des différents acteurs, c'est un support de démonstration.

Il constitue une expérience transposable rassurante.

## Question 2 Projet d'aménagement Ingécole

a) Notice explicative :

La cour d'Ingécole a été imaginée avant tout pour être vécue, par les enfants, avant d'être gérée par les adultes (corps enseignant, équipes techniques). Moïne Fauchier-Delavigne, co-auteur de « l'enfance dans la nature » (2019) écrivait que « les cours traditionnelles ne sont pas pensées pour les enfants mais pour que les adultes puissent les surveiller et les nettoyer facilement ».

Ainsi, ce sont les usages et les fonctions qui sont la porte d'entrée de la proposition de conception ci-jointe.

- Accueil et activités « pieds propres » : les espaces dédiés à l'accueil des enfants (et parents), aux entrées et sorties de classe sont imaginés pour rester en sol non fluant minéral. Ces espaces aux abords de la rue de l'église et du bâtiment de l'école pourront permettre le déroulement d'activités sportives ou culturelles nécessitant un sol stable et porteur.

- Espaces de transition : en lien avec le préau, ces espaces sont des lieux de sociabilisation, d'extension de la cellule classe pour des activités calmes (école du dehors, classe « découverte », activités périscolaires de jeux de société, travail du soir...).
- Les espaces d'appropriation : aménagement de type potager pédagogique, surélevé en lien avec un cabanon existant qui pourra servir de stockage d'outils, gants. Ces espaces sont eux-mêmes le support pédagogique.

Ces 2 derniers espaces intègrent des bancs, assises, tables pour permettre ces activités y compris tableau extérieur (type ardoise) pour faire l'école du dehors.

- L'espace ludique : il mobilise une grande surface, la plus éloignée du bâtiment pour permettre autant les activités durant les récréations ou temps du midi que des activités dynamiques pendant les séances d'EPS par exemple. Il est doté de surfaces perméables végétalisées, de zone ombragée et d'autres ensoleillées (utiles à la mi-saison). Des aménagements de grimpe et de « cheminement/déambulation » sont imaginés pour travailler tant l'imaginaire que la proprioception ou l'équilibre. Ces espaces sont également des espaces de socialibilité.

Si le bien-être des enfants est au cœur du projet, la dimension écologique n'est pas éludée :

- Plantations d'arbres pour créer des zones d'ombre et notamment sur le corps bâti (14 unités)
- Préservation des 2 arbres existants et amélioration de sa situation en pied pour le platane qui était aujourd'hui inclus dans le sol de l'aire de jeux
- Maintien d'une grande surface en gazon (perméable et végétalisée)
- Désimperméabilisation de près de 50% des surfaces perméables existantes
- Réemploi de mobilier (table, bancs, bateau, cabanon)
- Conservation du revêtement bitumeux en bon état
- Conservation des marquages existants comme support du nouvel aménagement
- Infiltration de l'ensemble des eaux de surface
- Récupération d'eau de pluie des toitures
- Plantations arbustives complémentaires au sud du préau et de grimpantes en appui du transformateur
- Mise en œuvre ponctuelle de résine pour réduire l'effet îlot de chaleur en augmentant l'albédo.

Enfin la dimension fonctionnelle est malgré tout prise en compte car elle est garante de la sécurité des enfants et de la pérennité des ouvrages :

- L'espace accueil et de transition est portant et carrossable pour permettre les accès aux véhicules techniques et d'urgence à tout le bâti, à l'ensemble de la cour (tonte, nacelle si élagage, rechargement paillage...)
- Les aménagements sont simples et facilement entretenables

- Les mobiliers sont robustes et rudimentaires (matériaux bois, pérennité 10 ans, mise en œuvre simple)
- Les cônes de visibilité ont été réfléchis pour permettre une surveillance aisée de l'ensemble de la cour

b) Légende au plan en annexe 2 (légende et plan non reproduits)

c) Notice technique

En appui du plan 2 et de la légende détaillée ci-dessus, voici les éléments techniques complémentaires de détail :

Palette végétale : elle est conçue pour être robuste et favorable à la biodiversité. Les notions d'allergies sont prises en compte et bien sûr la toxicité (feuilles, fleurs, baies...). Si la palette tente d'être mellifère, nous restons prudents quant à la forte présence d'insectes de type abeilles qui pourraient être vecteurs du frelon asiatique.

Parmi les arbres proposés : micocoulier (*Celtis occidentalis*, *australis* et *julianae*), chênes (*nigra*, *bivoniana*,...), érables (*monspessulanum*, *burgerianum*, *norvejian sunset*), noisetiers, frênes. Une strate inférieure viendra compléter (*prunus*, *pyrus chantedeer*,...).

La palette arborée vise une association d'essences de haut-jet et intermédiaire pour occuper l'espace aérien, développer une vraie canopée complexe la plus favorable à la biodiversité (y compris tige).

La strate arbustive sera travaillée pour former un continuum avec des essences de haies bocagères et ornementales.

[dessin non reproduit]

Continuum végétal : développement de toutes les strates du [mot illisible] à la haute tige et diversification des espèces.

La diversification des espèces permet entre autre de se protéger d'échec lié à l'incertitude de la résistance de certaines espèces aux bouleversements climatiques.

L'accès aux massifs arbustifs sera autant que possible limité par du mobilier anti-piétinement, type double lisses bois.

[schéma non reproduit]

### Les revêtements :

Engazonnements : travail du sol sur 15 cm, nivellement fin, épierrage fin, semi sélectionné pour sa résistance au sec et au piétinement

Surfaces paillées : les surfaces sous le platane existant sont mises en œuvre pour améliorer ses conditions. Il s'agira d'un paillage de bois de feuillus plurispécifique. Il peut être issu du réemploi directement sur Ingéville.

Il infiltre directement l'eau comme les surfaces végétalisées.

Surfaces pavés joints, végétalisées : pavages simple béton avec ergots de 3 à 4 cm, posé sur lit de sable sur structure terre / pierre

[schéma non reproduit]

Il est dimensionné pour être carrossable mais non PMR.

Surfaces enrobées : les enrobés seront simplement sciés et conservés. Le sciage sera fait en 2 temps + 20 cm en début de chantier. Puis repris en fin de chantier pour limiter les [mot illisible].

### Terrassements :

Les fosses d'arbres :

3m\*3m\*1m sur surfaces minérales en mélange terre/pierre compacté en 3 couches à refus (tous les 30 cm). La mycohysation est possible à étudier si c'est l'endo ou l'exoprycophryge.

2\*2\*1 travail du sol en place et amendement organique pour les fosses sur espaces végétalisés. Même processus pour les massifs arbustifs sur toute la zone à – 50 cm.

Attention : les terrassements à proximité du platane sont proscrits. Un protocole doit être mis en place durant les travaux.

La gestion des eaux de surface :

Toutes les eaux sont récoltées pour ruissellement et sont réparties sur de suffisamment grandes surfaces pour limiter l'accumulation qui rendrait les sols spongieux et impraticables.

Les eaux de toitures n'ont pas de descentes de gouttières qui permettent de les récolter dans les massifs. Mais une aire a été imaginée à cet effet pour l'usage du potager ou l'arrosage. Le trop plein peut se déverser partiellement sur la surface pavée.

### Question 3

a) Plan de gestion

Surface gazon : même entretien qu'actuellement

- ⇒ 7 à 8 tontes par an
- ⇒ Hauteur de coupe 5 à 7 cm en fonction des saisons
- ⇒ 1 regarnissage éventuel par an

Surface arbustive :

- ⇒ 1 taille tous les 2 ans
- ⇒ Regarnissage de paillage tous les 3 ans si nécessaire
- ⇒ Remplacement des végétaux morts au besoin
- ⇒ Arrosage tous les 15 jours la 1<sup>ère</sup> année

Surface paillée :

- ⇒ 1 regarnissage annuel
- ⇒ 1 contrôle visuel hebdomadaire (présence de détritrus, bris de verre...

Surfaces minérales :

- ⇒ Ramassage des feuilles, 3 interventions annuelles
- ⇒ A l'automne, mise en œuvre dans les massifs et potagers

Patrimoine arboré :

- ⇒ contrôle sanitaire 1 fois par an pour les arbres existants
- ⇒ taille de formation tous les 2 ans pour les arbres plantés
- ⇒ arrosage des arbres plantés 5 à 10 fois par an pendant 2 à 3 ans en fonction des besoins
- ⇒ refectionner la cuvette d'arrosage 2 fois par an

Aire de jeux et mobilier : l'ensemble du mobilier sera contrôlé tous les 6 mois et tenu des dossiers de suivi et de contrôle.

A noter que la gestion d'un tel espace doit s'accompagner, portage du programme et des enjeux, plan de formation...

b) Bilan budgétaire global

Frais d'étude = 8k€ TTC

Sont comprises les études de réseaux et investigations complémentaires ; les études d'amiante HAP dans les enrobés ; les présences de polluants ; les études de sol ; les études d'infiltration ; frais de géomètre, levés topographiques.

Frais d'accompagnement = 6k€ TTC

Prestataires de concertation, reprographie, ateliers co-construction..

Travaux = 36k€ TTC (pour entreprise)

26k€ terrassements, VRD, substantifs

10k€ fournitures et plantations + travaux de finalisation 2 ans

Soit une opération à 50k€ TTC.

c) Programme pluriannuel

Étant donné le nombre d'écoles et les surfaces, un coût moyen d'aménagement toutes prestations confondues de l'ordre de 50k€ TTC du m<sup>2</sup>. Cela représenterait un budget d'un million d'euros.

Le budget d'investissement d'Ingéville est de 300k€ y compris la voirie et le bâtiment.

En réservant un budget de 100k€ annuel, il faudrait un PPI de 10 ans pour 2 cours d'école par an.

Un scénario mixte entreprise + régie pourrait permettre de réaliser 4 cours par an en focalisant les plus grandes cours au complexe avec maîtrise d'œuvre externe et entreprises, et en réalisant avec les équipes régie les plus petites cours.

Il faudrait alors 5 à 6 ans pour mener le programme et le budget pourrait être réduit à 600 k€ au global.

A noter que même si nous arrivons à convaincre la filière paysage locale du bien fondé de notre programme, le travail dans les cours d'école est contraignant, avec des plages d'intervention réduites aux vacances scolaires. Ce qui ne met pas la collectivité en position de force pour tenter de négocier des optimisations financières au vu du volume global de travaux.

Des pistes de financement sont cependant à étudier et permettraient de réduire significativement le coût pour augmenter le rythme de déploiement et/ou augmenter le niveau de prestation souhaitée.

En effet, il s'agit d'un programme qui répond à de nombreux enjeux actuels et à ce titre, il peut faire l'objet de financements de tiers. Ces financements peuvent atteindre 80% du montant global.

On notera par exemple :

- L'agent de l'eau
- Le fond vert (État + feder)
- Dotation de soutien (DSIL)
- La région dans son engagement pour la transition

Une action de mécénat peut être étudiée. Certaines entreprises ont dorénavant l'obligation d'agir pour la planète.

Enfin des démarches participatives sont très porteuses politiquement et socialement (journée citoyenne, plantations citoyennes) et peuvent permettre de réduire les coûts même si elles doivent être portées et accompagnées.

#### Question 4

##### a) Modalités de concertation

L'identification des acteurs et partenaires est une étape clé.

L'école est un lieu de proximité de vie de quartier où se croisent de nombreux usagers et de multiples services de l'ombre parfois.

Mais leurs actions sont primordiales au bon fonctionnement de ce petit écosystème. Associer chacun d'entre eux est un facteur clé de la réussite et de l'acceptation du projet et du livrable.

En premier lieu, l'étape d'identification :

- Les élus
- Les services techniques (propreté, bâtiment, espaces verts)
- Les équipes pédagogiques (enseignants, accueil loisirs, péri-scolaire)
- Les parents
- Les élèves
- Les associations

Les étapes clés :

- Diagnostic partagé
- Définition des objectifs, enjeux en fonction des contraintes
- Co-construction
- Livraison, appropriation

Ces étapes sont incontournables mais elles ne se mènent pas de la même manière en fonction des acteurs.

Un accompagnement par des experts est un atout.

On notera des outils utiles notamment avec le jeune public :

- Élection d'éco-délégués qui seront des ambassadeurs des élèves
- Construction de maquette pour ouvrir le dialogue, libérer la parole, rendre les choses plus palpables et plus accessibles
- La mise en place d'une mallette pédagogique
- Atelier participatif (parents, techniciens, enseignants)

b) Plan de communication et sensibilisation

- Donner un nom au programme « rêve d'enfant », une signature graphique reconnaissable
- Déployer un vaste plan de communication, sur les réseaux avec des interview d'élus, de parents, d'élèves, de paysagistes..
- Faire vivre et rayonner le projet dans son quartier (visite pendant travaux ; fenêtre dans les claustras de protection de chantier ; fresques sur les claustras ; organiser des évènements de quartier dans la cour d'Ingécole)
- Associer la presse locale au lancement
- Préparer des dossiers de presse réguliers pour valoriser les avancées du programme
- Travailler les démarches éco-citoyennes (plantations par exemple avec les enfants ou les habitants du quartier)
- Accompagner le projet d'aménagement de projets culturels pour ouvrir à un public plus large, même d'adulte sans enfants par exemple
- Faire traverser la cour d'école par les sportifs lors de trails ou courses sportives à Ingéville pour promouvoir l'action du sport dans l'école
- Sur site, développer en intra et en extra des panneaux ludiques, pédagogiques, outils artistiques
- Mettre en place des médiateurs-ambassadeurs qui pourront intervenir sur l'ensemble des écoles
- Organiser pour chaque cour un évènement, inaugurer le avec chacun son histoire, son identité, comme un conte différent dans chaque cour

Le changement est souvent vecteur de crainte, la concertation et la communication permettent souvent de lever les peurs pour entrevoir, si elles sont bien menées, le positif et les bénéfices du changement.