



# STRATÉGIE CLIMAT 36

AGIR ENSEMBLE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## Impacts du changement climatique sur l'industrie

### Étude de cas L'exemple de Catoire Semi

-----  
Juillet 2023

Les impacts du changement climatique sur les entreprises sont multiples et peuvent affecter tous les niveaux de la chaîne de valeur, des approvisionnements jusqu'au marché, en passant par les actifs et process de production. Tous les secteurs d'activité sont concernés, de différentes manières et à des degrés divers.

Cette note présente les résultats d'un travail d'identification des impacts du changement climatique pour Catoire Semi, une entreprise du secteur industriel installée dans la Brenne. Il s'agit d'illustrer par un cas concret la manière dont le changement climatique peut impacter l'industrie sur le territoire de l'Indre.

## 1. Vue d'ensemble des impacts du changement climatique pour Catoire Semi

Installée depuis 1967 à Martizay, au cœur du pays Brennou, Catoire Semi est une entreprise familiale spécialisée dans les métiers de la forge et de la fonderie, avec deux activités principales : la fabrication de pièces usinées pour le secteur aéronautique et la fabrication / réparation d'outillages (moules et matrices) qui permettent de réaliser ces pièces, en sous-traitance pour les secteurs de l'aéronautique et de l'automobile. Catoire Semi emploie environ 70 salariés et réalise un chiffre d'affaires annuel de 7 millions d'euros en moyenne.

Les impacts du changement climatique ont été discutés lors d'entretiens approfondis conduits par Climate Adaptation Consulting avec deux référents de l'entreprise (Expert technique et innovation et Technicienne QHSE), au cours desquels les différentes fonctions de l'entreprise ont été passées au crible des aléas climatiques.

Ce travail a permis d'identifier six principaux impacts du changement climatique susceptibles d'affecter l'activité de Catoire Semi (Figure 1) :

- Trois impacts déjà observés, en lien principalement avec les fortes chaleurs. Ils concernent les conditions de travail du personnel, l'efficacité de process de production et la problématique de l'alimentation électrique. Si dans les conditions climatiques actuelles ces impacts sont gérés et maintenus à un niveau acceptable pour la continuité de l'activité, le changement climatique imposera des mesures d'adaptation nouvelles pour absorber l'augmentation de leur intensité et de leur fréquence d'occurrence.
- Trois impacts non observés à ce jour dans l'entreprise, mais qui méritent d'être anticipés : les dommages aux locaux et équipements en lien avec les événements climatiques extrêmes, les risques de rupture dans la chaîne d'approvisionnement et l'impact de la raréfaction de la ressource en eau.

Au final, le changement climatique pourrait entraîner une augmentation des délais et des coûts de production (pertes de compétitivité), une multiplication des situations de production « en mode dégradé », voire un risque de rupture de continuité de l'activité, d'où l'importance d'anticiper les risques pour s'y adapter. A noter que plusieurs mesures, mises en œuvre ou programmées, contribuent à la réduction de la vulnérabilité de l'entreprise au changement climatique.

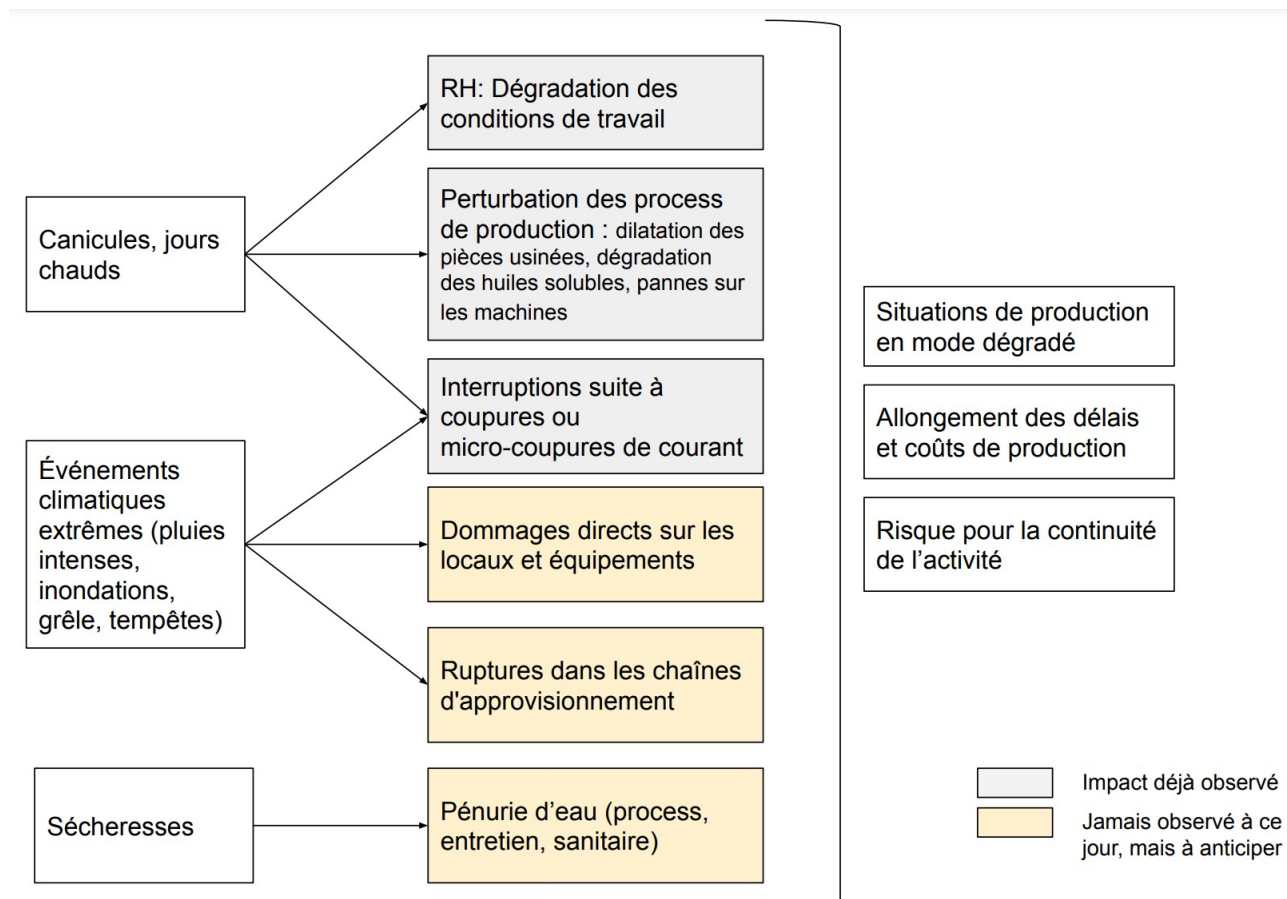


Figure 1 – Vue d'ensemble des impacts du changement climatique pour Catoire Semi

## 2. Les impacts du changement climatique en détail

### 2.1 La dégradation des conditions de travail en période de forte chaleur

<b>Aléas climatiques</b>	Jours chauds, canicules. Un seuil de 30°C a été identifié comme critique pour le confort du personnel.
<b>Description de l'impact</b>	Les fortes chaleurs se traduisent à ce jour par des situations d'inconfort du personnel dans les bureaux et les ateliers de production dès que la température dépasse 30°C, avec des coûts énergétiques (et environnementaux) pour le rafraîchissement des locaux. Si les impacts relèvent aujourd'hui essentiellement de l'inconfort et de la gêne, la perspective du changement climatique (hausse de fréquence, intensité, durée des vagues de chaleur) doit conduire à anticiper des effets pour la santé et la sécurité du personnel (risques de

	déshydratation, coups de chaleur, baisses de vigilance pouvant entraîner des problèmes de qualité ou des accidents de travail...).
<b>Facteurs de sensibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La charge physique associée à certaines activités</li> <li>• La chaleur dégagée par les machines</li> <li>• Le port d'équipements de protection individuelle (EPI), inconfortables en période estivale. C'est le cas particulièrement dans l'atelier soudure (2,5 ETP) où la manipulation de pièces chaudes impose le port de masque, gants, veste, pantalon et chaussures de protection, qui rendent les conditions de travail très compliquées en cas de forte chaleur.</li> <li>• La mauvaise isolation des bureaux (à noter que certains bureaux sont équipés de systèmes de climatisation → coût financier et émissions de gaz à effet de serre).</li> </ul>
<b>Exemples de mesures mises en place qui concourent à l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotisation des activités les plus pénibles</li> <li>• Organisation du travail : Le personnel de l'atelier soudure travaille exclusivement le matin (pas uniquement en raison du facteur thermique)</li> <li>• Rafrâichissement : L'atelier est équipé d'un rafraîchisseur qui permet de ne pas dépasser les 30°C, à condition d'avoir anticipé la mise en route de la pompe à chaleur (2 jours en avance). <b>Ce rafraîchissement coûte cher</b>, d'où un monitoring rigoureux de la température pour utiliser ce système de manière raisonnée.</li> <li>• Élaboration d'un plan de continuité de l'activité intégrant le risque canicule (en cours).</li> </ul>
<b>Exemples de mesures complémentaires</b>	Amélioration de la performance thermique des locaux, sensibilisation aux bons gestes pour maintenir le confort thermique estival, aménagement des horaires en période de canicule, adaptation des EPI (ex : EPI réfrigérés).

## 2.2 La perturbation des process de production en période de forte chaleur

<b>Aléas climatiques</b>	Jours chauds, canicules. Un seuil de 30°C a été identifié comme critique pour les process de production
<b>Description de l'impact</b>	<p>Les fortes températures affectent les process de production par deux biais :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dégradation des huiles solubles utilisées comme réfrigérants pour les prestations de fraisage : l'entreprise a fait le choix de recourir à des huiles d'origine végétale, ce qui est essentiel du point de vue de son engagement environnemental (moins de recours aux hydrocarbures). Des bactéries peuvent s'y développer quand le contexte thermique y est favorable (seuil critique : &gt;25°C, et surtout &gt;30°C), ce qui accélère leur usure. Or lorsqu'une huile n'est plus utilisable, elle doit être traitée comme un déchet : il y a donc un enjeu d'allongement de la durée de vie des huiles. Les températures élevées augmentent la fréquence de renouvellement des huiles et donc le besoin de traitement de celles-ci (augmentation des rotations de l'entreprise spécialisée</li> </ul>

	<p>chargée de récupérer les huiles usées) → impact environnemental et financier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dilatation des pièces usinées : Pour l'activité d'usinage de pièces pour l'aéronautique, un contrôle dimensionnel est réalisé par un robot de métrologie (au micron près) afin de vérifier la conformité de la pièce après production. Une température ambiante trop élevée (&gt;30°C) entraîne la dilatation des pièces usinées, rendant impossible toute opération de contrôle (une pièce pourrait apparaître non conforme car dilatée). Dans un contexte de canicules plus intenses, plus longues et plus fréquentes, ces situations seraient à l'origine d'un allongement des délais de production en raison de la multiplication des reports d'opérations de contrôle.</li> <li>• Des pannes plus fréquentes sur les machines en période de forte chaleur, entraînant des arrêts dans la production.</li> </ul>
<b>Facteurs de sensibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des process de production et des machines sensibles aux conditions de températures</li> </ul>
<b>Exemples de mesures mises en place qui concourent à l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négociation avec les clients pour relever les seuils de températures acceptées pour le contrôle</li> <li>• Monitoring des températures pour organiser les reports du contrôle</li> </ul>
<b>Exemples de mesures complémentaires</b>	<p>A définir</p> <p>L'installation d'un espace réfrigéré pour maintenir les pièces à une température constante entre la production et le contrôle serait un solution coûteuse et peu écologique</p>

### Analyse de seuil

Le seuil de 30°C est identifié comme critique pour le confort du personnel et les process de production. À quelle fréquence ce seuil est-il dépassé, aujourd'hui et sous l'effet du changement climatique ?

Les projections climatiques locales<sup>1</sup> pour le scénario RCP8.5 montrent que ce seuil, dépassé en moyenne 11 jours par an en climat actuel (période de référence 1976-2005) :

- est dépassé en moyenne **18 jours** par an à l'horizon proche (2021-2050)
- est dépassé **27 jours** par an à l'horizon moyen (2041-2070)
- est dépassé **46 jours** par an à l'horizon lointain (2071-2100)

<sup>1</sup> Données corrigées DRIAS 2020, médiane de l'ensemble des modèles. Point de grille le plus proche de Martizay.

## 2.3 Risque d'interruption d'activité en cas de rupture sur le réseau électrique

<b>Aléas climatiques</b>	Jours chauds, canicules Tempêtes, fortes pluies
<b>Description de l'impact</b>	<p>Les ruptures d'alimentation électrique entraînent automatiquement une interruption de l'activité. En 2021, Catoire Semi a subi trois jours d'interruption d'activité pour cause de coupure de courant sur l'ensemble de la commune de Martizay (tempête), avec en conséquence de lourdes pertes d'exploitation.</p> <p>Les microcoupures d'électricité sont également problématiques, en raison de la sensibilité des machines et de la nature des tâches réalisées (ex : arrêt d'une machine pendant une opération de coupe de précision). Le site est régulièrement affecté par ces microcoupures, qui posent des problèmes lorsqu'elles interviennent de manière fortuite. Lorsqu'elles sont anticipées, il est possible de louer un groupe électrogène.</p>
<b>Facteurs de sensibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépendance de l'activité à l'alimentation électrique</li> <li>• Sensibilité des machines et prestations aux microcoupures électriques</li> </ul>
<b>Exemples de mesures mises en place qui concourent à l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail avec le distributeur d'électricité pour améliorer la prévisibilité des microcoupures, et location de groupes électrogènes pour poursuivre la production.</li> <li>• Élaboration d'un plan de continuité de l'activité intégrant le risque de rupture sur les réseaux de transport et d'électricité (en cours).</li> </ul>
<b>Exemples de mesures complémentaires</b>	Alimentation autonome de secours

## 2.4 Dommages directs sur les bâtiments et équipements de l'entreprise en cas d'événement climatique extrême

<b>Aléas climatiques</b>	Tempêtes, fortes pluies
<b>Description</b>	<p>Le site n'a jamais subi de dommages liés à des intempéries et n'est pas situé en zone inondable (à proximité d'un cours d'eau, mais à très faible débit). Par chance il n'a pas été touché par les orages supercellulaires de 2022. Néanmoins en cas d'événement de ce type sur le site, les dommages concerneraient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'intégrité des locaux : vitrages, exutoires</li> <li>• Les équipements et machines en cas d'intrusion d'eau / de grêlons, en particulier les robots et outils de contrôle, pour</li> </ul>

	<p>lesquels les réparations peuvent être longues et coûteuses. À noter que la majorité des machines sont cartérisées, ce qui réduit le risque de dommages.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les pièces usinées produites, à livrer : en acier, elles sont sensibles à l'humidité (prestations supplémentaires nécessaires pour les remettre en état en cas de rouille).</li> </ul>
<b>Facteurs de sensibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machines et équipements sensibles à l'humidité et aux intrusions d'eau</li> <li>• Réparations potentiellement longues et coûteuses en cas de dégradation</li> </ul>
<b>Exemples de mesures mises en place qui concourent à l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration d'un plan de continuité de l'activité intégrant le risque de dommages sur les locaux et équipements (en cours)</li> <li>• Traitement des produits finis en stockage qui permet d'éviter la rouille en cas d'humidité</li> </ul>
<b>Exemples de mesures complémentaires</b>	<p>Identification des équipements sensibles et mesures de protection spécifiques</p> <p>Travail avec les acteurs du territoire sur la gestion de crise en cas d'événement climatique extrême</p>

## 2.5 Risque de rupture d'approvisionnement

<b>Aléas climatiques</b>	Événements extrêmes dans les régions d'extraction des minerais
<b>Description</b>	<p>Il n'y a jamais eu de rupture d'approvisionnement pour cause climatique. Le contexte actuel (guerre en Ukraine) montre que le facteur géopolitique peut causer des difficultés dans l'approvisionnement (retards).</p> <p>Pour l'activité de sous-traitance (activité principale), l'entreprise n'est pas propriétaire de la matière – celle-ci est mise à disposition par ses clients. Ces derniers pourraient connaître des difficultés d'approvisionnement en cas d'événement climatique majeur dans les régions d'extraction des minerais (pays du Sud : Afrique, Amérique Latine), ce qui impacterait Catoire Semi en fin de chaîne.</p>
<b>facteurs de sensibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La provenance lointaine des matières premières nécessaires à la production, dans des régions particulièrement affectées par les impacts du changement climatique</li> <li>• Le taux de dépendance élevé vis-à-vis de son principal client (fournisseur de la matière première) (46%) : une défaillance paralyserait une large partie de l'activité de l'entreprise.</li> </ul>
<b>Exemples de mesures mises en place qui concourent à l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversification des clients (réduction du taux de dépendance)</li> <li>• Élaboration d'un plan de continuité de l'activité intégrant le risque de rupture sur les chaînes d'approvisionnement (en cours).</li> </ul>
<b>Exemples de mesures complémentaires</b>	<p>Identification des vulnérabilités le long de la chaîne, en lien avec la filière</p>

## 2.6 Risque d'interruption d'activité en cas de pénurie d'eau

<b>Aléas climatiques</b>	Sécheresse
<b>Description et</b>	<p>Bien que les process industriels ne soient pas particulièrement consommateurs d'eau, une restriction d'usage de l'eau qui s'appliquerait à l'industrie dans l'Indre impacterait considérablement l'activité.</p> <p>En effet, la production dépend de l'eau pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'usage sanitaire (80% des besoins) ;</li> <li>• La dissolution des huiles nécessaires aux prestations de fraisage (elles jouent un rôle de réfrigérant), un procédé qui nécessite un certain niveau de qualité de l'eau</li> <li>• L'entretien de l'atelier : Les eaux de lavage ne sont pas rejetées dans le réseau, mais stockées dans des cuves et récupérées par une entreprise spécialisée</li> </ul>
<b>Facteurs de sensibilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépendance au réseau d'eau pour l'activité de production</li> </ul>
<b>Exemples de mesures mises en place qui concourent à l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclage des eaux : un projet de filtrage et de recyclage des eaux de lavage est en cours d'étude (stade prototype) et une expérimentation va être lancée pour une dépollution totale des eaux (motivation environnementale mais aussi financière : il s'agit de limiter voire d'éviter les rotations de l'entreprise spécialisée qui récupère les cuves d'eau usée).</li> <li>• Élaboration d'un plan de continuité de l'activité intégrant le risque de restriction d'usage de l'eau s'appliquant à l'industrie (en cours).</li> </ul>
<b>Exemples de mesures complémentaires</b>	Plan d'économie d'eau, installation d'équipements économes en eau pour les usages sanitaires, sensibilisation



### 3. Quelques enseignements

- Bien que Catoire Semi n'opère pas a priori dans un secteur d'activité particulièrement exposé au climat, **les impacts et risques physiques liés au changement climatique sont déjà bien visibles**. Ils touchent ou sont susceptibles de toucher **différents niveaux de la chaîne de valeur** : les approvisionnements, l'intégrité des bâtiments et équipements, les ressources humaines, les process de production.
- **L'adaptation devient un impératif**, car le changement climatique affecte des ressources indispensables à la production (l'énergie, l'eau), des seuils critiques pour l'activité seront atteints et dépassés de manière beaucoup plus fréquente (exemple du seuil de 30°C) et des risques nouveaux vont apparaître. L'adaptation est désormais aussi une exigence des clients (plan de continuité de l'activité exigée par un nouveau client, demande de certification Ecovadis...), mais l'entreprise n'a pas attendu les exigences réglementaires et du marché pour se lancer. Ainsi, plusieurs mesures mises en œuvre à Catoire Semi contribuent déjà à l'adaptation, même si elles ne sont pas « étiquetées » comme telles.
- **De nombreuses mesures d'adaptation sont « sans regret » et entrent en synergie avec d'autres objectifs de l'entreprise**. Ainsi par exemple les projets relatifs à l'optimisation de l'usage de l'eau (filtrage, recyclage voire dépollution des eaux de lavage) chez Catoire Semi contribueront à adapter l'entreprise à la raréfaction de la ressource en eau à long terme, tout en apportant un bénéfice économique dès le court terme (réduction des coûts de traitement des eaux usées). A l'inverse, certaines mesures qui viseraient à traiter des impacts du changement climatique, telles que la généralisation de la climatisation, **s'avèreraient coûteuses et en contradiction avec les objectifs d'atténuation**, d'où l'importance d'adopter une vision globale des problématiques.
- L'agilité et l'esprit d'innovation qui caractérisent Catoire Semi sont autant d'atouts pour s'adapter au changement climatique. Néanmoins deux difficultés principales sont mises en avant, en lien avec la problématique particulière des PME. Elles concernent **l'expertise** (toutes les expertises ne sont pas disponibles en interne sur les questions techniques relatives à l'adaptation et à la protection contre les risques) et le **financement** (dans l'industrie les solutions techniques peuvent être coûteuses, nécessitant donc une capacité d'investissement importante).
- **Il y a un intérêt à ce que la réflexion sur l'adaptation dépasse les frontières de l'entreprise** et s'inscrive en lien avec les démarches menées à l'échelle de la filière et du territoire : partage des connaissances sur le changement climatique et ses impacts, partage d'expérience et de solutions avec d'autres organisations faisant face aux mêmes problématiques, mutualisation / cofinancement de certains projets, partenariats avec le territoire et institutions dans le cadre des protocoles de gestion de crise, etc.

### ***Idées d'actions / stratégie territoriale d'adaptation :***

- *Diffuser le diagnostic de vulnérabilité et les fiches impact dans les lieux et événements qui regroupent les entreprises, par exemple les réunions des syndicats professionnels (ex UIMM de l'Indre), le Top de Entreprises de l'Indre, via la CCI*
- *Créer des lieux de partage d'expériences et de solutions entre les entreprises du territoire ; et entre entreprises et collectivités.*
- *Accompagner les PME dans l'identification de leurs risques climatiques*
- *Mettre à disposition des entreprises une expertise indépendante sur les solutions techniques d'adaptation*
- *Cartographier les financements publics disponibles aux entreprises pour l'adaptation, et flécher les aides publiques vers des solutions vertueuses du point de vue de l'adaptation.*

## **Sources**

Entretiens réalisés avec Sébastien Guesdon, Expert technique et innovation, et Émilie Madeleine, Technicienne QHSE.

# Pour aller plus loin

[Le projet stratégie climat 36](#) est une démarche partenariale qui poursuit 4 objectifs :

1. **Mieux connaître les effets du changement climatique** (à quoi s'attendre concrètement dans l'Indre maintenant et au cours des prochaines décennies ?)
2. **Former et informer** sur ce sujet (formation, conférences, expositions...)
3. Mobiliser largement **une pluralité d'acteurs départementaux** pour créer une stratégie d'adaptation territorialisée face à cet enjeu majeur.
4. Donner à **chaque structure volontaire** engagée dans la démarche des outils et des méthodes pour mettre en œuvre **sa propre stratégie d'adaptation** au changement climatique

Le mercredi 8 février 2023, à l'Assemblée Nationale, le projet Stratégie Climat 36 a reçu le prix spécial « *décarbonation de l'action publique* » lors des Victoires des Acteurs Publics.

## Contacts et informations

SITE INTERNET DU PROJET ([cliquer sur le lien](#))



### PARTENAIRES PORTEURS DU PROJET :



**DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE L'INDRE** – Rik VANDERERVEN  
Directeur, [rik.vandererven@indre.gouv.fr](mailto:rik.vandererven@indre.gouv.fr)  
Claire BLOUIN, cheffe de projet, [claire.blouin@indre.gouv.fr](mailto:claire.blouin@indre.gouv.fr)  
Service d'Appui Territorial et de Transition Énergétique  
Cité administrative – Boulevard George Sand – 36 000 CHÂTEAUX



**CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'INDRE** – Boris DUSAUSOY  
Directeur de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de la Ruralité  
[bdusausoy@indre.fr](mailto:bdusausoy@indre.fr)  
DiGA des Routes, des Territoires, du Patrimoine et de l'Éducation  
Place de la Victoire et des Alliés – 36 000 CHÂTEAUX



**ADEME** – Camille DUBRULLE  
Ingénieure Démarches territoriales – Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Indre-et-Loire  
[camille.dubrulle@ademe.fr](mailto:camille.dubrulle@ademe.fr)  
Direction Régionale Centre-Val de Loire  
5 route d'Olivet – CS 50 021 – 45 074 ORLÉANS Cedex 2

### EXPERTS :

**TRANSITION** – Adrien DOMBIS et Valentin NOILHETAS  
[adrien.dombis@transitions-dd.com](mailto:adrien.dombis@transitions-dd.com)  
[valentin.noilhetas@transitions-dd.com](mailto:valentin.noilhetas@transitions-dd.com)

**JULIE FABRE CONSULTANTE** – Julie FABRE  
[jml.fabre@gmail.com](mailto:jml.fabre@gmail.com)

**CLIMATE ADAPTATION CONSULTING** – Lisa RUSSO  
[lisa01.russo@gmail.com](mailto:lisa01.russo@gmail.com)

**transitions**

**Julie Fabre**  
CONSULTANTE

